[illegible]

[illegible]

بسم الله الرحمن الرحيم نحمدك يا من لا يحيط بجميع نعمه عدد ابتدأ بالتسمية
والتحميد اقتداء بخير الكلام واقتفاء بحديث خير الانام عليه وآله الصلوة والسلم
واثر الجملة الفعلية المتجددة المجددات اشعارا بان النعم متجددة في كل وقت
ثم الله وقت والحمد عليها ليس الحسن على الجميل ولا منتهى لتضاعف
قسمه اي نعمه المتجددة اي الى عدد ونهاية ونصلي على سيدنا محمد
البشير النذير وعترته الصلوة من الله الدعاء وصلى الله رحمته مجازا او
نور رحمة مبعوث من الحق الى الخلق ماخوذ من النبا بمعنى الخبر او النبا ارتفع او
منقول من نبيب وهو الطريق اذ هو طريق توصل به الى الحق والمخبر المختار
من جهته اذا اختاره وعترة الرجل عشيرته الاقربون والمراد الائمة
المعصومون عليهم السلم سيما الاربعة المناسبة اصحاب الكساء وسلم على
فاطمة والحسنان عليهم ولا يخفى ما فيها من براعة الاستهلال وبعد فيقول
الفقير الى الله الغني بها الدين محمد حسين العاملي انطقه الله بالصواب يوم
الحساب يقول ان علم الحساب لا يخفى علو شأنه وسمو مكانه ورفعة وسائله
ووثاقة دلائله وافتقار كثير من العلوم اليه وبعض حكم يعتبر في المعاملات
عليه وهذه رسالة حوت الاسم من عوائده وكلمت ابوابه وفصوله
وتضمنت من فوائد لطيفة بين ... عنه كتب المتقدمين والمتاخرين على في الله
وتقسمت

شرح بغية هي زبدة رسائل المتأخرين وسميتها خلاصة الحساب ورتبتها على مقدمة
وعشرة ابواب مقدمة الاولى ان يقال المقدمة لتقدم ذكرها هي علم
بقواعد وقوانين يستعلم منه استخراج المجهولات العددية من معلومات مخصوصة
الحساب نوعان عملي ونظري وهو المسمى بالارثماطيقي والاول ينقسم الى هوائي
وغيره الى المسمى بالحساب بالتخت والتراب والمراد باستخراج المجهولات العددية
الاعداد المجهولة والعوارض المجهولة للعدد فان العدد الذي هو من الغرض ليس مجهولا
بل المجهول وصف كونه حاصل الغرض قاله في الحاشية لا يقال يخرج الساحة عن
التعريف لانها علم باستخراج المجهولات المقدارية لانا نقول هي علم باستخراج
المجهولات المقدارية من حيث عروض العدد لها فيؤول الى المجهولات العددية
عند التأمل انتهى لا يقال يخدش فيه بعض مسائل الهندسة التي ذكرها اقليدس
في المقالة السابعة والثامنة والتاسعة لانا نقول استخراج المجهولات العددية
فيهما بحيثيتين مختلفتين وموضوعه العدد الحاصل في المادة كما قيل
قاله الشيخ في الشفاء وقيل موضوعه العدد مطلقا وغرضه اي غرض تخصيص
موضوعه بالعدد الحاصل في المادة عد الحساب من الرياضي اذ هو علم
يبحث فيه عن احوال ما يفتقر في الوجود الخارجي دون التعقل الى المادة
وفيه كلام قاله في الحاشية ذكر الشيخ في الشفاء وحاصله ان الحساب يبحث

عن العدد المفارق للمادة في الخارج ايضا لعروضه للمجردات كالعقول والنفوس
وذات الواجب تعالى ان فقد الواحد العدد وحاصل ان افتقار العدد
في الخارج الى المادة ممنوع ثم انه اجاب ان موضوع الحساب ليس العدد مطلقا
بل من حيث حصوله في المادة والبحث عن العدد ليس على وجه يشمل المجردات
لعدم تعلق الغرض به هذا حاصل كلامه وهو كما ترى وللكلام في هذا المقام
مجال واسع انتهى كانه اشار الى ما قيل من انه اذا كان موضوع الحساب العدد الحاصل
في المادة لم يمكن تعقله مجردا عن المادة كما لم يمكن تحققه مجردا عنها فهو من الطبيعي
لا من الرياضي ونقل عن المصنف انه يرد ايضا على الشيخ انا نعلم قطعا ان الحساب
يبحث عن احوال العدد وخواصه من حيث هو مع قطع النظر عن خصوصية المادة
فيكون الحساب من العلم الالهي كما هو راي بعض الحكماء وتطويل الكلام في هذا المقام
لا يناسب هذه الرسالة والعدد قيل كمية تطلق على الواحد وما تألف منه
وقد يقال لكل ما يقع في مراتب العد فيدخل الواحد بلا تكلف
وقيل نصف مجموع حاشيتيه وقيل هو الكمية المتألفة من الوحدات
والوحدة ما به يقال للشيء انه واحد فيخرج لعدم التألف من الوحدات
ولفقدان الحاشيتين له وقد يتكلف لادراجه بشمول الحاشية الكسر
قاله في الحاشية لان الحاشية اعم من الصحيح والكسر فالواحد ايضا نصف مجموع
حاشيتيه ويمكن ان يراد بالكمية ههنا ما يقع في جواب كم لا المعنى المصطلح فلا اشكال تأمل

حاشيته لان حاشية التحتانية نصف والفوقانية واحد ونصف اذا
التحتانية الكسر عدد ينقص عنه بمقدار زيادة الفوقانية عليه فتدبر وفي حاشية
الحاشية بل نقول يصدق التعريف على جميع الكسور ايضا وليس
مخصوصا بالصحاح مثلا يصدق على الثلث ايضا انه كذلك لان حاشيته التحتانية
السدس والفوقانية الثلث مع السدس اعني نصفا ومجموعهما ثلث الى الثلث
نصف ذلك انتهى ويلزم مما ذكره ان يكون الكل من الواحد والكسور حواشي
غير متناهية مثلا حاشية التحتانية للواحد اذا كان ثلثين فالفوقانية واحد
وثلث وهكذا فقيل لا نكفر ان التعريف لا يشمل الكسور مع انها عدد عند البعض
برهانه ليكن اب عددا واج حاشية التحتانية ود الفوقانية



هو زيادة اب على اج بقدر
ما يزيد د ب على اب ونقصان ه ب ا ه مثلا اب فمن د بقدر ما يزيد اب
على اج فاذا زدناه على اج حصل اب وهو المطلوب والحق انه ليس
بعدد وان تألفت منه الاعداد كما ان الجوهر الفرد عند مثبتيه ليس بجسم
وان تألفت منه الاجسام اعلم ان نظر من قال ان الواحد ليس بعدد ولا ينقسم
الى اقسام الكم الذي يعتبر في مفهومه القسمة والواحد من حيث انه واحد لا ينقسم
ومن قال بعدديته اراد بالعدد كل ما يقع في مراتب العدد والحاصل ان النزاع

لفظي

لفظي وللناس فيما يعتقدون مذاهب لما فرغ من تعريف العدد اشار الى
تقسيمه حيث قال وهو اما مطلق اي لا يضاف الى جملة فرضت واحدا
فصحيح او مضاف اليها اي الى عدد اكثر يفرض واحدا المكسور وذكر الواحد
مخرجه كالواحد من الستة المفروضة واحدا المعبر عنه بالثلث فالواحد
كسر والستة مخرجه والمطلق ان كان له احد الكسور التسعة وهي النصف
والثلث والربع والخمس والسدس والسبع والثمن والتسع والعشر او جذر فمنطق
لانه ينطق بكسره او بجذره بدون اضافة ونسبة الى المخرج والا فاصم
وهو في اللغة الحجر الصلب المصمت كانه سمي به حيث لا كسر ولا جذر له والمنطق
ان ساوى اجزائه فتام يعني اذا جمعت كسوره الصحيحة منه ساويه وهو
العدد عدد صحيح بعده باكسره فمرة واحدة كالستة مثلا فان نصفها وثلثها
وسدسها يساويها او زاد عليها اي زاد المنطق على اجزائه فناقص
بنقصان الاجزاء عنه كالعشرة لان اجزائه النصف والخمس والعشر ومجموعها ثمانية
او نقص عنها فزائد لزيادة الاجزاء عليه كالاثني عشر فان اجزائه النصف
والثلث والربع والسدس ونصف السدس والمجموع ستة عشر وايضا هو
مفرد ان وقع في مرتبة واحدة ومركب ان وقع في اكثر من مرتبة وايضا فهو
زوج ان انقسم بمتساويين وفرد ان لم ينقسم وزوج الزوج هو الذي يعده

زوج مرات عدد ما زوج وبعبارة اخرى هو الذى يقبل التنصيف اكثر من مرة الى الواحد وزوج الفرد هو الذى يعده فرد مرات عدد ما زوج وفرد الفرد هو الذى يعده فرد مرات عدد ما فرد والعدد الاول ما لا يعده غير الواحد ومراتب العدد اصولها ثلثة احاد وعشرات ومآت وفروعها ما عداها مما لا يتناهى وتنعطف الى الاصول وقد وضع لها حكما الهند الارقام التسعة المشهورة وهى هذه ٩٨٧٦٥٤٣٢١ وتوضيحه انهم عينوا المرتبة الاولى للعقود التسعة التى من الواحد الى التسعة والثانية من العشرة الى التسعين والثالثة من المائة الى التسعمائة ثم المثلثة التى بعدها للآحاد الالوف وعشراتها ومآتها والمثلثة التى بعدها لاحاد الوف الالوف وعشراتها ومآتها وهكذا لكل مرتبة لما هو عشرة امثال سابقتها وكل مرتبة خلت عن العدد يضعون الصفر مكانه واذا اردت ان تعلم مقدار سطر من العدد تسقط منه ثلث ثلث الى ان يبقى ثلث او اثنتان او واحدة وتقرا ما بقى على انه من الابتدا او تزيد على مقروك لفظ الالف بعدد الثلاثات التى بقيت عليه ثم تقرا المراتب الثلث السابقة عليه كذلك وتزيد على مقروك لفظ الالف بعدة الثلاثات السابقة عليه وهكذا الى ان ينتهى

مثاله اردنا ان نقرا هذا العدد ٩٧٢٣٥١٠٠ فنعد سطور المراتب

ثلث ثلث نقرا ٩٧ فزدنا على سبعة وتسعين لفظ الالف مرتين والمراتب الثلث السابقة عليها ٢٣٥ فزدنا على مائتين وخمسة وثلثين لفظ الالف مرة والمراتب الثلث الاول مائة فالعدد المذكور سبعة وتسعون الف الف ومائتان وخمسة وثلثون الفا ومائة

الباب الاول

فى حساب الصحاح زيادة عدد فيه اقل او اكثر على ان يكون بين الجمع والتضعيف تباين والظاهر ان بينهما عموما مطلقا على عدد آخر قال فى الحاشية المراد بالاعم الجنس فيدخل جميع الاعداد فى قولنا ونقصه منه نوع استخدام انتهى الاستخدام هو ان يراد بلفظ كان له معنيان احدهما وبالضمير الراجع اليه الآخر او يراد باحد الضميرين احدهما وبالآخر الآخر وههنا فى قبيل الاول جمع الجمع الضم كان احدهما ثم الى الآخر ونقصه اى نقص عدد اقل منه اى من غير اكثر تفريق وتكريره مرة واحدة تضعيف ماخوذ من الضعف وهو مثل الزيادة مثله عليه وتكريره مرة او مرارا بعدة آحاد عدد آخر ضرب الاول المضروب والآخر المضروب فيه ولا يخفى ان فى قوله وتكريره مرارا تجوزا اذ المراد اخذ احد المضروبين بعدة آحاد آخر لا تكريره على المعنى المصطلح مثلا فى تضعيف اثنين مع مضروبه فى نفسه يلزم ان يكون تكريره مرة دون مرتين وتجزيته بقسمين تنصيف ماخوذ من النصف وهو احد المتساويين

و تجزية بمتساوية بعدة احاد آخر قسمة . الاول المقسوم والثاني
المقسوم عليه وايضا في قوله وبعبس وبه بعدة آحاد آخر تجوز وتجسد ها
اي عدد تألف ذلك العدد المفروض من تربيعه اي تربيع ذلك العدد
وهو ضربه في نفسه تجذير الاول المجذور والثاني الجذر قيد لابد منها
في تصحيح معنى الحصول في تألف ولنورد هذه الاعمال في فصول ستة

الفصل الاول في جمع ان تكثرت المراتب فرسم العددين متحاذيين
بحيث يحاذي احاد كل احاد الآخر وكذلك عشراته وهكذا وتبتدئ من اليمين
واسقط في المزيد والمزيد عليه قد يكون زائدا على العشرة في الجملة يزاد
واحدا على حاصل ما في يساره فينبغي ان تبتدأ باليمين بزيادة كل مرتبة
بصورتها على صورة ما يحاذيها فان حصل اقل من عشرة نرسم ذلك
الاقل تحتها او حصل ازيد من العشرة فالزائد اي فارسم
الزائد تحت تلك المرتبة او حصل عشرة فقط فصفرا اي فضع
صفرا تحتها حافظا في هذين الاخيرين لعشرة واحدا لتزيده على
حاصل ما في المرتبة التالية ان كان في تلك المرتبة عدد او رسمه
بجنب بقية ان ضعفت تلك المرتبة عن العدد وكل مرتبة منها
لا يحاذيها عدد ولم يزد عليها المحفوظ فانقلها بعينها الى سطر الجمع

وهذه صورته

٢	٥	٣	٧	٢
	٧	٤	٥	٦
٣	٨	٥	٢	٨

فان تكثرت سطور الاعداد فارسمها
متحاذية المراتب وابتدأ من اليمين واجمع ما في كل مرتبة
وضع المجتمع تحتها ان نقص من العشرة وآحاده ان زاد وصفرا ان لم يكن له آحاد
حافظا لكل عشرة واحدا لتزيده على ما في المرتبة التالية او ترسمه بجنب
ـه بقية ان ضعفت وكل مرتبة لا يحاذيها عدد ولم يزد عليها المحفوظ فانقلها
بعينها الى سطر الجمع كما عرفت وهذه صورته

		٣	٧	٣
	٢	٣	١	٨
٧	٣	٥	١	٤
٧	٦	٢	٥	٥

ولك ان تجمع حاصل جمع اثنين مع الثالث
والحاصل مع الرابع وهكذا على هذه الصورة

		٣	٧	٣
	٢	٣	١	٨
	٢	٤	٩	١
٧	٣	٥	١	٤
٧	٦	٢	٥	٥

واعلم ان التضعيف في الحقيقة جمع المثلين
الا انك لا تحتاج الى رسم المثلين بل تجمع كل مرتبة
الى مثلها ... وهذه صورته

	٢	٥	٢	٥	٧	٣
٥	٤	٥	٤	١	٤	٦

ولك الابتداء في هذه الاعمال اي جمع العددين وجمع الاعداد والتضعيف
من اليسار الا انك على هذه الطريقة تحتاج الى المحو والاثبات ...

جمع العددين من اليسار

٥	٤	٥	٣	٨
٢	٧	٩	٤	٣
٧	١	٤	٨	٥
٨	٣		٩	

جمع الاعداد من اليسار

٥	٣	٧	٣	٢
	٤	١	٧	٩
		١	٥	٥
٥	٧	٩	٥	٦
	٨	٥	١	

المضعف من اليسار

٢	٥	٥	٤	٧
٤	٥	٥	٢	٤
٥		١	٣	

او لا يمكن الابتداء في هذه الاعمال من اليسار بدون الاحتياج الى المحو والاثبات
اما في التضعيف فبطريقة جدي طاب ثراه بان تاخذ ضعف كل رقم
لصورته وتزيد عليه واحدا ان كان ما في يمينه زايدا على الاربعة وترسم
الحاصل تحته ان نقص عن العشرة وما زاد عليها ان زاد وصفرا ان ساواها
مسقطا للعشرة الا في الرقم الاخير فتقطع لها واحدا في اليسار ما وضع واما في
جمع العددين فبان تاخذ حاصل كل متحاذيين لصورته وتزيد عليه واحدا
ان كان ما في يمينهما زايدا على التسعة وترسم الحاصل تحتهما ان نقص عن العشرة
وما زاد عليها ان زاد وصفرا ان ساواها مسقطا للعشرة الا في الرقم الاخير
فتضع لها واحدا في اليسار ما وضع وان كان حاصل جمع ما في المرتبة اليمنى تسعة
فانظر الى يمين يمينها فان زاد على التسعة فزد واحدا على الحاصل وتمم العمل
واما في جمع الاعداد فبالطريقة التي ذكرها طاب ثراه قد يؤدي
الى الغلط لعدم الوجوب ان يزاد لكل عشرة واحد فيجب ان يبقى الجمع بالطريقة
التي ذكرنا لانها يرجع الى جمع العددين واعلم ان ميزان العدد اقسام
احدها ما يبقى منه بعد اسقاط تسعة تسعة وثانيها ان تجمع مراتبه الفرد
لصورها وتسقط منه احد عشر احد عشر وتحفظ الباقي ثم تجمع مراتبه الزوج
لصورها وتضرب المجتمع في العشرة وتزيد عليه المحفوظ وتسقط منه احد عشر

احد

احد عشر فما بقي فهو الميزان وهذه الطريقة متروكة لصعوبتها والاظهر اسقاط الاولى
وثالثها وهي طريقة جدي طاب ثراه ان تجمع مراتب الفرد لصورها مع فضل
احد عشر على كل واحدة من صور مراتب الزوج وتسقط من المجتمع احد عشر احد عشر
ليبقى الميزان واما اختيار التسعة فلان بعد القاء التسعة مرة او مرارا من
كل عدد مفرد يبقى صورته واما اختيار احد عشر فيظهر بالقياس الى ما تقدم
وامتحان الجمع والتضعيف بجمع ميزاني المجموعين في جمع العددين او موازين
المجموعين في جمع الاعداد وتضعيف ميزان المضعف في التضعيف
واخذ ميزان المجتمع في الصورتين فان خالف ميزان المجتمع
ميزان الحاصل منهما فالعمل خطأ البتة والا فالصواب غالبا
الفصل الثاني في التنصيف وبعد رسم الارقام نبتدأ من اليسار
والسبب فيه ان تزيد للنصف خمسة على ما يمينه لان كل واحد عشرة امثال
ما في يمينه وتضع نصف كل عدد بدون اعتبار المرتبة تحته الا ان
العدد المنصف صورته زوجا والصحيح من نصفه ان كان مع نصفه صحيح
مع قطع النظر عن الكسر ان كان صورته فردا فاحفظ لكسره خمسة لتزيدها
على نصف ما في المرتبة السابقة ان كان فيها عدد غير الواحد وان كان فيها
او صفرا وضعت الخمسة تحته اي تحت الواحد او الصفر فان

وفي بعض النسخ التي عندي

٨٩٢٢٦٩٣٥١
٤٤٦٣٥٣٤٦٧٥٤ ٢

انتهت المراتب ومعنى كسر في مرتبة الاحاد فضع له صورة النصف
تحت تلك المرتبة هكذا ٨٧ ٣٥٣١٣ ٣ / ٤٣ ٦٥١٥٤ ٢ وكذا الابتداء
في التضعيف من اليمين راسما للجدول على هذه الطريقة على هذه الصورة
واما الطريقة جدي نوراته مضجعه لا يحتاج الى

١	٣	٦	٥	٤
	١	٣	٢	٢
	٦	٨		٧

رسم الجدول وهي ان تاخذ نصف كل زوج
والصحيح من نصف كل فرد وتزيد عليه خمسة ان كان ما في يمينه فرد وتضع
الحاصل تحته وتضع تحت الصفر صفرا ان تره فرد ا فخذ وتنقط الكسر
الاخر الاحاد فتضعه تحت المرسوم تحتها والامتحان بتضعيف ميزان النصف
واخذ ميزان المجتمع من التضعيف فان خالف ميزان المضعف فالخطا
البتة والتصحيح غالب الفصل الثاني في التفريق ان تكرر المراتب
تضعها اي المنقوص والمنقوص منه متحاذية المراتب كما في الجمع
وتبدا من اليمين وذلك لانه ان تعذر النقصان اخذت واحدا من
يساره اذ هو بالنسبة اليه عشرة وتنقص كل صورة من المنقوص
من محاذيها من المنقوص منه وتضع الباقي تحت الخط العرضي
الفاصل بين المنقوص منه وبين صورة فان لم يبق شيء بعد النقصان
من المنقوص منه فضع صفرا لتدل على ان هذه المرتبة خالية عن العدد

فان العدد

فان تعذر النقصان منه لكون المحاذي صفرا او اقل من المنقوص
اخذت واحدا من عشراته وهو عشرة بالنسبة اليه ونقصت منه
ان كان المحاذي صفرا والا فمن ذلك الواحد مع ما في المنقوص منه ووضعت
الباقي تحت الخط العرضي فان خلت عشراته بان لكونه فيها صفرا
اخذت واحدا من مآته وهو عشرة بالنسبة الى عشراته فضع فيها
اي في المرتبة التي بالنسبة الى ذلك العدد عشرات منه اي من الواحد
الذي اخذت من المآت تسعة واعمل بالواحد الباقي ما عرفت
من النقصان والرسم وكذلك ان خلت مآته من العدد اخذت واحدا
من احاد الوفه فضع في كل من المآت والعشرات تسعة واعمل بالواحد
الباقي ما عرفت وتمم العمل هكذا

٢٧٠٥٧٥٣
٢٩٨٧٢
٢٤٥٩٩١

وكل مرتبة لا يحاذيها عدد ولم يحد منه محفوظ
فانقلها بعينها تحت الخط العرضي وكلما اخذت منه واحدا فضع الباقي
تحت الخط وكذا الابتداء من اليسار راسما للجدول على هذه الطريقة
والا فبطريقة جدي نوراته مرقده لا يحتاج الى رسم الجدول وهو بعض
الاعداد وهي ان ترسم المنقوص تحت المنقوص منه متحاذية المراتب
وتنقص كل صورة مما يحاذيها ان امكن والا فمنه مع العشرة واسقط

لعن فوقتهما ولو نقصت عددا من العشرة او ازيد تزيد واحدا على
ما يليه وتنقص المجتمع مما يحاذيه كما مر فان لم يبق شيء تنقص واحدا
مما على يساره ما نقص منه قبله وهكذا الى ان يتم العمل فالباقي من المنقوص منه
عدد لم ينقص منه شيء تنقله بعينه الى يسار الحاصل المرسوم هكذا

٩	٢	٤	٣
٤	٢	٧	١٤
٣	٥	٩	٩
٢	٩	٨	

والامتحان في الصواب والخطأ بنقصان ميزان
المنقوص من ميزان المنقوص منه ان امكن والا زيد عليه
تسعة فالباقي هو ميزان المنقوص منه ان خالف ميزان الباقي
من المنقوص منه فالعمل خطأ البتة وان وافقه فصحيح غالبا وبراهين
المقدمات ظاهرة لا تحتاج الى البيان

الفصل الرابع

في الضرب وهو تحصيل عدد نسبته الى احد المضروبين كنسبة الواحد
الى المضروب الآخر اعلم ان التعريف المذكور يتحقق في الصحاح
وهذا التعريف شامل للكسور ايضا ويقال لذلك العدد مسطح المضروبين
ضلعاه والمضروب العدد في نفسه مربعه ولا يخفى ان هذا التعريف يستلزم
الدور اذا اخذ فيه المضروب واجيب بان المقصود ذات المضروب مع
قطع النظر عن وصف المضروبية فكانه قال ضرب عدد في عدد هو
تحصيل عدد ثالث نسبته الى احد العددين كنسبة الواحد الى الآخر

والاطلاق

واطلاق المضروبين على المضروب والمضروب فيه اما على التغليب او بناء على
ضرب عدد في آخر كضرب الآخر فيه ومن ههنا يعلم من تعريف المذكور
يعلم ان الواحد لا تأثير له في الضرب لان نسبة الواحد الى الواحد نسبة المثل
وهو اي الضرب قسمه ثلثة مفرد وهو ما يقع في مرتبة والمركب
ما لم يقع اقل من مرتبتين في عدد مفرد او ضرب عدد مفرد في
عدد مركب او ضرب عدد مركب في عدد مركب الاول
وهو ضرب المفرد في المفرد ايضا ثلثة اقسام اما احاد في احاد او في عشرات
او عشرات في عشرات اما الاول اي ضرب الاحاد في الاحاد فهذا
الشكل المنبري متكفلة وايضا يمكن تحصيل
ضروب الاحاد بعضها في بعض بدون الرجوع
الى الشكل مثلا ان كان احد المضروبين اثنين
فالحاصل ضعف الآخر وان كان
ثلثة فالحاصل مجموع زيادة
الآخر على ضعفه
وان كان اربعة

							٢	
						٣	٤	٢
					٤	٩	٦	٣
				٥	١٦	١٢	٨	٤
			٦	٢٥	٢٠	١٥	١٠	٥
		٧	٣٦	٣٠	٢٤	١٨	١٢	٦
	٨	٤٩	٤٢	٣٥	٢٨	٢١	١٤	٧
٩	٦٤	٥٦	٤٨	٤٠	٣٢	٢٤	١٦	٨
٨١	٧٢	٦٣	٥٤	٤٥	٣٦	٢٧	١٨	٩

فضعف ضعف الآخر وان كان خمسة فنصف عشرة امثال الآخر

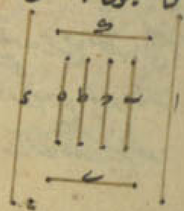
وفيما فوق الخمسة فهذه الرباعية منخفضة به وَوُلَوِ وَزمبَ وَحِ يَدَوُ
زَرَمَطَ يَخِ نُوَرَطَ يَبَخِ سَدِ حَطَ عَبَ طَطَ فاضرب دون عشرتها اليها تمتد
واما الآخران اي ضرب الاحاد في غيرها وغيرها في غيرها فرد فيهما
اي في كل من الآخرين غير الاحاد سواء كان في احدهما او في كليهما
الى سميهما والمراد به ما يكون صورة رقمه مثله كالثلثين فان صورته
رقمه ثلثة وما صار المضروبان آحادا فاضرب الاحاد في الاحاد بالطريق
الذي مر ذكره واحفظ الحاصل ثم اجمع مراتب كل واحد من المضروبين
وابسط المجتمع المحفوظ من جنس متلو المرتبة الاخيرة مثلا اذا كان مرتبة
المضروبين خمسة فابسط الى جنس الالوف والاسهل ان يعتبر مجموع الاصفار
التي على يمين المضروبين او احدهما على يمين الحاصل ففي ضرب الثلثين
في الاربعين ترده الى الثلثة والاربعة وتبسط الاثني عشر الحاصل
من ضرب الثلثة في الاربعة مئات اذ المراتب اربع لكونها من العشرات
والمرتبة الثالثة مرتبة المئات فابسط اليها تحصل الف ومائتان
وهو المطلوب وفي ضرب اربعين في خمسمائة تبسط العشرين الحاصل
من ضرب صورة المضروبين اي الاربعة والخمسة الوفا اذ المراتب خمس
اثنان للمضروب وثلثة للمضروب فيه برهانه اما الاول فيمكن المضروب

والمضروب

والمضروب فيه د وصورة المضروب فيه ب و د سطح ا في ب والمطلوب
سطح ا في د فنقول نسبة ب الى د كنسبة د الى المطلوب لكونهم متناسبة
الاصول لكن نسبة ب الى د كنسبة الواحد الى اول عقد مرتبة د لان نسبة
عدد العقود في كل مرتبة الى العقود كنسبة الواحد الى اول عقد تلك المرتبة
فنسبة الواحد الى اول عقد تلك المرتبة كنسبة د الى
المطلوب فسطح اول تلك العقد في د هو المطلوب و نظير



منه بسبب نقصان مرتبة من مراتب المضروبين فقط واما الثاني
فيمكن المضروب ا وصورته ب واول عقده د والمضروب فيه د
وصورته ه واول عقده ط ولان سطح ب في د هو الان ضرب
عدد عقود كل مرتبة في اول عقد تلك المرتبة وهي ذلك العدد
المفرد وسطح ب في ه وهو ع فنسبة ا الى ع كنسبة د الى ه
وسطح ط في د وهو ك وسطح ط في ه هو ل فنسبة ك الى ل كنسبة د
الى ه فيكون نسبة ا الى ع كنسبة ك الى ل ومضروب ع في ك
كمضروب ا في ل وهو المطلوب
واما الثاني اي ضرب المفرد
في المركب واما الثالث اي ضرب المركب



في المركب فاذا احد المركب سواء كان في احد الجانبين او في كليهما
الى مفرداته رجع الى الاول اي ضرب المفرد في المفرد فاضرب المفردات
بعضها في بعض اي اضرب كل واحد من مفردات المضروب في كل واحد
من مفردات المضروب فيه واجمع الحواصل فما حصل هو الحاصل
برهانه فرضنا المضروبين ا د ر و مفرداتهما اه ه ب د ز ز ح
و ح ط ط ب مضروب اه في د ر ر و سطح ه م مضروب ه ب
في د ر ر ولما كان نسبة الواحد الى اه كنسبة د ر الى ح ط وكنسبة د ر
الى ط ب بحكم الضرب فنسبة د ر الى ح ط كنسبة ر د
الى ط ب بالحادي عشر من خامسة الاصول وبالثالث
عشر منها نسبة د ر الى ح ب كنسبة د ر الى ح ط



اعني نسبة الواحد الى اه وبمثل ذلك تبين
ان نسبة الواحد الى ه ب كنسبة د ر الى ب م فنسبة الواحد الى ا ب
كنسبة د ر الى ح م وهو المطلوب وللضرب قواعد لطيفة يعين
معرفتها على استخراج مطالب شريفة يرجع بعضها الى مقدمة
جليلة هي ان كل عددين تجمعهما وتضرب فضل المجتمع على عدد ثالث
في ذلك العدد وتزيد على الحاصل مضروب التفاضل بين العدد

الثالث واحد المجموعين في التفاضل بين ذلك الثالث والاخر ان
زاد الثالث على كل واحد منهما او نقص عن كل واحد منهما وتنقصه
من الحاصل ان زاد الثالث على احدهما ونقص عن الآخر كان الحاصل
او الباقي ح ص وبالسطح العددين برهانه اما في صورة زيادة الثالث
على كل واحد من المضروبين فرضنا ا ب ب د المضروبين و ا ط العدد الثالث
ولما كان ا ط اعظم من ب د و ب ط مشترك بينهما يكون ا ب اعظم



من ط د فليفصل من ا ب ا ر مثل ط د ولان ا د ح ص ولط د يكون
جميع ا ر ب ط ح ص وبالسطح ب د في ر ب فضل الثالث على ب د و ح
نقول ان سطح ا ط في ط د اعني سطح الثالث في فضل المضروبين
عليها مع سطح ا ر في ر ط اعني سطح فضل الثالث على احدهما
في فضلها على الآخر ح ص وبالسطح ا ر في ر د اعني سطح احد العددين
في الآخر وذلك لان سطح ا ط في ط د ب ا ر و ر جميع سطوح ا ر ب ط
في ط د لكن سطح ر ط في ط د مساوي لا ر مع سطح ا ر في ر ط ح ص و
سطح ا ب في ب ط فاذا اضيف اليه سطح ا ب في ط د حصل سطح
ا ب في ب د هو المطلوب واما في صورة نقصان الثالث

عن كل منهما فنفرض الثالث اد والمضروبان ا ب ب د ولان ب د
ازيد من اد فنفصل منه د ط مثل اد فنقول ان سطح اد في د ب اي
سطح الثالث في فضل العددين عليه مع سطح د ب في ب ط اعني سطح
احد الفضلين في الاخر مساو لسطح ا ب في ب د يعني احد العددين في الاخر
وذلك لان سطح ا ب في ب د مساو لمجموع سطوح اد ب في ب د لكن د ب
في ب د كسطح د ب في جميع ب ط د المساوي لاد وهو المراد واما
في صورة زيادة الثالث على احدهما ونقصانه عن الاخر فنفرض
المضروبين اد ب د والثالث ا ب ولان ب د ازيد من اد فنفصل
منه د ط مثل اد فيكون د ب فضل الثالث على اد اي احد المضروبين
و ب ط فضل ب د اي المضروب الاخر على الثالث فنقول ان سطح ا ب
في ب د عن سطح الثالث في فضل العددين عليه ازيد من سطح اد
في د ب اي احد العددين في الاخر بسطح د ب في ب ط اعني فضل الثالث
على احدهما في فضل الاخر على الثالث وذلك لان سطح ا ب في ب د
مساو لمجموع سطوح اد ب في ب د لكن د ب في ب د مساو لـ ب ي
جميع ب ط د المساوي لاد وسطح اد في د ب مساو لمجموع سطوح اد
في د ب ب ط فسطح ا ب في ب د يزيد على سطح اد في د ب بسطح د ب

في ب ط وهو المطلوب قاعدة فيما بين الخمسة والعشرة وقد ذكرنا
تلك الاصل والمذكور حيث معرفتها بالقاعدة الكلية تبسط احد
المضروبين عشرات وتنقص من الحاصل مضروبه به اي مضروب الذي
بسطت في فضل العشرة على المضروب الاخر فالباقي هو المطلوب
مثاله ثمانية في تسعة نقص من التسعين الذي حصل من بسط التسعة
عشرات مضروب الثمانية في الاثنين وهو فضل العشرة على المضروب
الاخر بقي اثنان وسبعون او تنقص من الثمانين مضروب الثمانية
في الواحد برهانه ليكن المضروبان ا ب ب د والعشرة اد والمطلوب



سطح ا ب في ب د وقد ضرب اد في ب د وهو زائد على المطلوب
بمضروب ب د في ب د فاذا نقص عن سطح اد في ب د سطح ب د في ب د
بقي المطلوب قاعدة اخرى فيما بين الخمسة والعشرة تجمع المضروبين
وتبسط ما فوق العشرة وهي العدد الثالث عشرات اي تضرب
فضل مجموع المضروبين على العدد الثالث في ذلك العدد وتزيد
على الحاصل مضروب فضل العشرة على احدهما في فضلها على الاخر
لكون الثالث زائدا على كل واحد منهما والبرهان عليها ما ذكرناه في القسم الاول

مثالها ثمانية في سبعة زدنا على الخمسين وهو مضروب الخمسة فضل
المجتمع على العشرة في العشرة مضروب الاثنين نقص العشرة على الثمانية
في الثلثة نقصها على السبعة حصل ستة وخمسون وهو المطلوب وقد نظمه في رباعية
احاد با احاد فراز آر مدام ٭ ده بفكن وهر زايده راده كن نام
وز هر دو فزونی نا ده چند آن ٭ در يكديگرش ضرب كن و ساز تمام
قاعدة في ضرب الآحاد فيما بين العشرة والعشرين بالقاعدة
المخصوصة وهذه من ضرب المفرد في المركب تجمع المضروبين وتبسط الزائد
على العشرة وهو العدد الثالث عشرات ثم تنقص عن الحاصل
مضروب ما بين المفرد والعشرة اي نقص العشرة على ذلك المفرد
في الآحاد التي مع المركب لان العدد الثالث زايد على احدهما وناقص
عن الآخر والبرهان عليها ما ذكرنا في القسم الثالث مثالها ثمانية
في اربعة عشر جمعهما وبسط الاثنى عشر الزايد على العشرة عشرات
حصل مائة وعشرون ثم نقصنا عن المائة والعشرين مضروب الاثنين
نقص العشرة على الثمانية في الاربعة فضل المضروب الآخر على العشرة
بقي مائة واثنى عشر قاعدة في ضرب ما بين العشرة والعشرين بعضه
في بعض تزيد احاد احدهما على مجموع الآخر وتبسط المجتمع عشرات

لا فرق

لا فرق بين ان تجمع المضروبين وتبسط فضلهما على العشرة اي العدد الثالث
فيهما وبين ما ذكرناه ثم تضيف اليه اي المجتمع المبسوط مضروب
الآحاد في الآحاد لان كلا من المضروبين زايد على العدد الثالث
والبرهان عليها ما ذكرنا في القسم الاول مثالها اثنى عشر في ثلثة عشر
جمعهما صار خمسة وعشرين طرحنا الخمسة عشر فضلهما على العشرة فيهما
او زدنا الاثنين على ثلثة عشر حصل خمسة عشر بسطناها عشرات
صارت مائة وخمسين زدنا على المائة والخمسين مضروب الاثنين
في الثلثة وهي ستة حصل المط قاعدة لكل عدد تضرب في
خمسة او خمسين او خمسمائة فابسط نصفه عشرات ان ضربته في خمسة
او مآت ان ضربته في خمسين او الوفا ان ضربته في خمسمائة
وخذ للكسر قيد اي النصف ان كان مع النصف نصف على ان
يكون ذلك العدد من الصحاح وان امكن تعميمها بحيث يشمل الكسور ايضا
لكنه خلاف الظاهر نصف ما اخذت للتصحيح مثلا ان بسطت
نصفه عشرات فخذ للكسر خمسة وقس على هذا مثالها ستة عشر
في خمسة الجواب ثمانون وهو مبسوط الثمانية عشرات او سبعة عشر
في خمسين فالجواب ثمانمائة وخمسون او تسعة عشر في خمسمائة

فالجواب تسعة آلاف وخمسمائة برهانه فرضنا المضروب اب وبد احد
هذه الاعداد وبه ضعف ده واه نصف اب فنقول نسبة اب
الى به كنسبة به الى ده فسطح به في به كسطح اب في ده نابا سبع

ا ه ب د ج عشر وسابع الاصول وذكرنا آنفا

فائده في ضرب ما بين العشرة والعشرين فيما بين العشرين والمائة
بل فيما بين العشرة والمائة وبعد التخصيص بتقدم ذكر مضروب ما بين
العشرة والعشرين بعضه في بعض في المركبات الاولى عدم تقييده
به بل قاعدة عامة وتزيد عليه مضروب الاحاد في الاحاد ان في كليهما
احاد لشمله المفردات والمركبات تضرب احاد اقلهما في عدة تكرار
العشرة التي في المضروب الاكثر وتزيد الحاصل على اكثرهما وتبسط
المجتمع عشرات وتزيد عليه اي على المجتمع المبسوط مضروب الاحاد في الاحاد
مثالها اردنا ان نضرب اثني عشر في ستة وعشرين زدت الاربعة
الحاصلة من ضرب احاد الاقل في عدة تكرار العشرة على الستة والعشرين
وبسطت الثلثين عشرات حصل ثلثمائة وتممت العمل بان تزيد
على المبسوط مضروب الاحاد في الاحاد حصل ثلثمائة واثني عشرة
او اربعة عشر في خمسة عشر زدت الاربعة على الخمسة عشر وبسطت

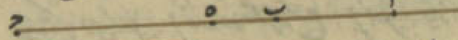
التسع

التسعة عشر عشرات وتزيد عليه مضروب الاحاد في الاحاد حصل مأتان
وعشرة او خمسة عشر في الثلثين زدت الخمسة عشر على الثلثين وبسطت
الخمسة والاربعين عشرات حصل اربعمائة وخمسون برهانه ليكن المضروبان
اب ده واحاديهما اب ده فنقول لما كان مضروب اب في ده مساويا
لمضروب مفرداتهما يعني مضروب اد في به ه د ومضروب د ب

ا د ب ه ج

في ه د لكن مضروب اد في ه د كمضروب اد في سطح اد في عدة تكرار
عشرة ه د لان سطح اد في تلك العدة بمنزلة سطح اد في عشرة ه د فاذا
ضربنا العشرة فيه حصل اد في ه د فباضافة سطح اد في عدة تكرار العشرة
على المجموع به وضرب الحاصل في دب مع اضافة سطح اد في به
حصل المطلوب وظهر منه ان المضروب الاكثر ان لم يكن له احاد لا يحتاج
الى ضرب اد في به قاعدة كل عدد تضرب في خمسة عشر او في مائة
وخمسين او في الف وخمسمائة فزد عليه اي على ذلك العدد نصفه
وابسط الحاصل عشرات ان ضربته في خمسة عشر او مئات ان ضربته
في مائة وخمسين او الوفا ان ضربته في الف وخمسمائة وخذ للكسر
ان كان مع النصف كسر لنصف ما اخذت للتصحيح مثالها اربعة

وعشرون في خمسة عشر زدنا على اربعة وعشرين نصفه بلغ ستة وثلثين
بسطها عشرات الجواب ثلثمائة وستون او خمسة وعشرون في مائة و
خمسين زدنا على الخمسة والعشرين نصفه بلغ سبعة وثلثين ونصفا
بسطنا السبعة والثلثين مآت واخذنا للنصف خمسين الجواب ثلثة الاف
وسبعمائة وخمسون او اثنى عشر في الف وخمسمائة الجواب ثمانية عشر
الاف برهانه فرضنا المضروبين ا ب د ا و نصف ا ب ه ب و
نصف ه د ولان نسبة ز ب الى ا ب كنسبة ب د الى ه د يكون سطح ا ب



في ه د كسطح ا ب في ب د وهو المطلوب قاعدة في ضرب ما بين العشرين
والمائة بل فيما بين العشرة والمائة مما ثبت عشراته تزيد احاد
احدهما على مجموع الآخر وتضرب المجتمع في عدة تكرار العشرة وتبسط اي
في الضرب عشراته وتزيد عليه اي على المبسوط مضروب الاحاد في
الاحاد مثالها ثمنية وعشرون في خمسة وعشرين ضربت الثمانية والعشرين
الحاصل من زيادة احاد احدهما على الآخر في الاثنين يعني في عدة تكرار
العشرة حصل ستة وخمسون وبسطت الستة والخمسين عشرات
وتممت العمل اي زدت على الحاصل مضروب الاحاد في الاحاد

بعد

وخمسين
حصل خمسمائة وسبعون برهانه فرضنا المضروبين ا ب ب د واحادهما
ا ب ه و ب ه د متساويان وعلمت ان مضروب ا ب في ب د



مساو لمضروب مفرداتهما في زيادة ب ه على ا ب وضرب المجتمع في عدة
تكرار عشرة ه د يكون بمنزلة ضرب ذلك المجموع في عشرة ه د فاذا ضربنا
العشرة فيه يحصل سطح ا ه في ه د بعين سطحي ا ب ا ب ه في ه د
لكن سطح ب ه في ه د كسطح ب ه في ب ا بقي سطح ا ب في ب ه فاذا زدناه
على الحاصل حصل المطلوب قاعدة فيما اختلفت عدة عشراته فيما
بين العشرين والمائة بل فيما بين العشرة والمائة تضرب عدة عشرات
المضروب الاقل في مجموع المضروب الاكثر وتزيد عليه مضروب
احاد الاقل في عدة عشرات الاكثر وتبسط المجتمع عشرات وتضيف
اليه مضروب الاحاد في الاحاد فالحاصل هو المطلوب ويمكن
جريان هذه القاعدة فيما فوق عدة عشراته ايضا بادنى تغيير
بان تقول تضرب عدة عشرات غير الاكثر في مجموع الآخر وتزيد
عليه مضروب احاد غير الاكثر في عدة عشرات الآخر وتمم العمل
مثالها ثمنية وعشرون في اربعة وثلثين فزد على الثمانية والستين

الحاصل من ضرب عدة عشرات الاقل في مجموع الاكثر تسعة
يعني مضروب احاد الاقل في عدة عشرات الاكثر يعني سبعة وسبعين
واضف الى السبعمائة والسبعين الحاصل من بسط الحاصل عشرات
اثني عشر اي مضروب الاحاد في الاحاد برهانه وضعنا المضروبين
ا ب ج و واحادهما ا ب ه فنقول بعد ما علمت ان مضروب ا ب
في ج ب د في مضروب مفرداتهما يعني مضروب ا ه في ب ه ه د
و ا ب في ب ه ه د لكن ا ب في جميع ج ب د في مضروب العشرة في
مضروب عقود ا ب في ج و كذلك مضروب ا ه في د ه كمضروب



العشرة في مضروب ا ه في عدة عشرات ه د فباضافة بسط ا ه في
على الحاصل حصل المطلوب قاعدة كل عددين متفاضلين
لا يخفى فايدة هذا القيد بضعف مجموعهما معزر انما قيد به مع ان
تلك القاعدة اعم منه لسهولة تربيع المعزر تجمعهما وتضرب نصف
المجتمع في نفسه وتسقط من الحاصل مضروب نصف التفاضل بينهما
في نفسه مثالها اربعة وعشرون في ستة وثلثين فاسقط من المائة
الحاصل من ضرب نصف العددين في نفسه مضروب نصف التفاضل

بينهما

بينهما وهو ستة في نفسه اعني الستة والثلثين يبقى ثمانمائة واربعة وستون
برهانه وضعنا العددين ا ب ج و ا ه نصف المجموع فنقول
ان مربع ه د ب د في بسط ا ب في ب د مع مربع ب ه يعني مربع نصف



بين النصف واحد القسمين بالخامس من ثانية الاصول فاذا القينا
من مربع ه د مربع ه ب اعني مربع نصف التفاضل بين العددين
بقي المطلوب قاعدة قد يسهل الضرب في بعض الاعداد
بان تنسب احد المضروبين الى اول اعداد مرتبة فوقه وتاخذ بتلك النسبة
من المضروب الاخر وكذلك بان تنسب الى اول اعداد تحته
وتبسط الماخوذ من جنس المنسوب اليه ويكسر بحسبه اي يحسب الماخوذ
يعني ان كان الكسر مثلا بسطه من جنس حصل المنسوب اليه
مثالها خمسة وعشرون في اثني عشر تنسب الاول الى اول
اعداد مرتبة فوقه يعني الى المائة بالربع وتاخذ ربع الاثني عشر
وهو ثلثة وتبسط مات حصل ثلثمائة او تضرب خمسة
والعشرين في ثلثة عشر و ربعا ثلثة وربع فالجواب ثلثمائة و
خمسة وعشرون او ثلثين في خمسة تنسب الاول الى العشرة

وهو ثلثة امثاله وتأخذ ثلثة امثال الخمسة ثم تبسط عشرات حصل مائة وخمسون

برهانه فرضنا المضروبين اب د ونسبة اب الى اول اعداد مرتبة

ا ب د ج

فوقه كنسبة ج د الى د فبادل سطح عشر من سابعة الاصول يكون سطح اب

في د كسطح اول اعداد تلك المرتبة في ج د قاعدة قد يسهل الضرب

بان تضعف احد المضروبين مرة فصاعدا وتنصف الآخر بعدة ذلك وتضرب

ما صار اليه احدهما فيما صار اليه الآخر مثالها خمسة وعشرون في ستة عشر

فلو ضعفت الاول مرتين ونصفت الثاني كذلك رجع الى ضرب اربعة في مائة

وهو اظهر في العمل برهانه لما كان نسبة احد المضروبين الى ما صار اليه

كنسبة ما صار اليه الآخر الى الآخر فبشكل كا من ز سطح الطرفين

كسطح الوسطين تبصرة فان كثرت المراتب في احد المضروبين او في كليهما

وتشعب العمل وتعسر ضبط الحواصل فاستعن بالقلم فان كان ضرب

مفرد في مركب فارسمهما ثم اضرب المفرد بصورته بدون اعتبار المرتبة

في المرتبة الاولى اي في احاد المركب وارسم احاد الحاصل تحتها اي تحت

تلك المرتبة واحفظ لعشراته احادا بعددها اي احفظ لكل عشرة

واحدا لتزيدها على حاصل ضرب ما بعدها اي ما بعد المرتبة الاولى

ان كان

ان كان عددا او ان كان صفرا رسمت عدة العشرات تحته وان انتهت

المراتب ومعك محفوظ فضعه على يسار الحاصل وان لم يحصل احاد

بل الحاصل عشرات فقط ولم يكن معك محفوظ فضع صفرا حافظا لكل عشرة

واحدا لتقعد به ما فوقه بان تزيد المحفوظ على حاصل ضرب ما بعدها

ومتى ضربت المفرد في صفر فيه تجوز فارسم صفرا تحته ان لم يكن

معك محفوظ والا فارسمه تحته وان كان مع المفرد اصفار فارسمها على

يمين سطر الخارج اي الحاصل من الضرب مثالها خمسة في هذا العدد ٦٢٠٤٣

فصورة العمل هكذا ٦٢٠٤٣ / ٣١٠٢١٥ ولو كان المفرد المضروب

خمسمائة لزدت قبل سطر الحاصل صفرين فيصير هكذا ٣١٠٢١٥٠٠

وان كان ضرب مركب في مركب فالطرق فيه كثيرة كالشبكة وضرب التوشيح

وهو الضرب بالطول وطريقه ان توضع المضروبين طولا بحيث يكون الاحاد

تحت العشرات وهكذا وتجعل عليها مراتب المضروبين محاذيين بحيث يكون

بينهما فرجة تسع العمل وكذلك بين مراتب المضروبين ثم تضرب اخر مراتب

المضروب بصورته في كل واحد من مراتب المضروب فيه وتضع الحاصل بين

المضروبين بحيث يحاذي احاد الحاصل المضروب فيه وعشراته فوقه بما

يناسب وتمحو العدد الذي فرغت من ضربه ثم تنقل مراتب المضروب فيه

على قياس ما ذكره وهكذا الى ان يتم العمل ثم نبتدأ من السفلى وتضع ما بازاء
احاد المضروب فيه ونجمع ما بازاء واحد واحد من مراتب الحاصل المضروب فيه
فما حصل هو الحاصل مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٧٩٥
في هذا العدد ٥٤٦ ورسمناهما كما وصفنا ثم ضربنا السبعة في الخمسة ورسمنا
الخمسة هكذا الخمسة والثلثة فوقها ثم ضربنا السبعة في الاربعة ووضعنا الثمانية
هكذا الاربعة والاثنين تحت الخمسة ثم في الستة واثبتنا الاثنين هكذا الستة
والاربعة تحت الثمانية ونقلنا مراتب
المضروب فيه الى السفلى بمرتبة ومحونا
السبعة ثم ضربنا التسعة في الخمسة ووضعنا
الخمسة تحت الاربعة والاربعة تحت الاثنين
ثم في الاربعة ورسمنا الستة تحت الاثنين
والثلثة تحت الخمسة ثم في الستة واثبتنا
الاربعة هكذا الستة والخمسة تحت الستة
ونقلنا مراتب المضروب فيه الى السفلى



ومحونا التسعة ثم ضربنا الخمسة في الخمسة ثم في الاربعة ثم في الستة ورسمنا كما
ذكرنا ثم رسمنا الصفر الذي هكذا الستة وجمعنا الاربعة والثلثة ووضعنا

السبع

السبعة بين الصفر ثم جمعنا ٢٥٥٦٣ ورسمنا الصفر بين السبعة وحفظنا
العشرين اثنين لنزيده على الحاصل جمع ٢٣٥٤٨ وثمنا اعمال تصار
هكذا ٤٣٣٤٥٧٥ وبرهانه بعد ما علمت ان ضرب المركب في المركب
بين وبين مضروب مفرداته ظاهر **والمحاذات** وطريقها ان ترسم
المضروبين متحاذية المراتب ثم تعزل المرتبتين الاخيرتين ان تفاوتت
المراتب او مرتبة الاخيرة من الانقص مع ما يحاذيها وما على يسار المحاذي
ان تفاوتت المراتب ثم اضرب المفرز من الانقص فيما يحاذيه وفيما
على يسار المحاذي وتضع الحاصل فوقها بحيث يحاذي احاده المضروب فيه
ثم تنقل الحاصل الى اليسار بمرتبة وتثبت من المفروزين ما كان على يمين
اللتين افرزتهما اولا على يمينهما متحاذيين وتضرب احدهما في الاخر وفيما
على يساره والاخر فيما على يسار الاول وتضع الحاصل على محاذاتها
ثم تنقل الى اليسار بمرتبة ثم تنقل ما كان على يمينهما كما مر وتضرب احدهما
في الاخر وفيما على يساره والاخر فيما على يسار الاول وهكذا تفعل
الى ان يتم مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٢٣٧٥ في هذا العدد
٧٥٢ ووضعناهما هكذا ٢٣٧٥ / ٧٥٢ ثم افرزنا الثلثة مع ما يحاذيها
وما على يساره هكذا ٢٣ / ٧ وضربنا السبعة في الثلثة والاثنين واثبتنا
الحاصل فوقهما هكذا ١٦١ / ٢٣ / ٧ ثم نقلنا الحاصل الى اليسار واثبتنا

ماكان في يمين المرتبتين الاثنتين من المضروب على يمينهما هكذا

١٥٩
١٤١١٦٥
٢٣٧
٧٥

وضربنا الخمسة في السبعة والثلثة والاثنين والسبعة
في السبعة ووضعنا الحاصل فوقهما ثم نقلنا وكتبنا
المرتبتين الاولتين على يمينهما صار هكذا

٣٧٥
٤٧٥
١٧٧٧٥٥٠
٢٣٧٥
٧٥٣

ثم ضربنا الاثنين في الخمسة والسبعة والثلثة والاثنين
وضربنا الخمسة في الخمسة والسبعة ووضعنا الحاصل فوقها وجمعناها فصار
هكذا ١٧٨٦٠٠٠ وغيرها وهو كثير واقتصرنا على ثلثة منها الاول
ضرب التجنيس وطريقه ان ترسم المضروب فيه في سطر والمضروب في سطر
احاده فويق آخر مراتب المضروب فيه وترسم تحتهما خطا عرضيا ثم تضرب
اول ارقام المضروب في احاد المضروب فيه وترسم احاد الحاصل تحت
احاد المضروب فيه حافظا للعشرات صورتها ان كانت ثم تضرب كل
مرتبة من مراتب الحاصل تضرب اول ارقام المضروب فيه في تلك المرتبة
من المضروب فيه وتواليه في سوابقها مرتبة وتجمع مع الحاصل ان كان
محفوظ وترسم احاد المجتمع تحت تلك المرتبة من المضروب فيه وتزيد
لكل عشرة منه واحدا على المجتمع اللاحق الى ان ينتهي الى رسم شيء
تحت آخر مراتب المضروب فيه المحاذي لاول مراتب المضروب

فبعد

فبعد ذلك تضرب ثاني ارقام المضروب في اخيرة مراتب المضروب فيه وتواليه
في سوابقها وتزيد على مجموعها ان كان لك محفوظ وترسم احاد المجتمع تحت
ذلك الرقم الثاني ثم تفعل بثالث ارقام المضروب ثم برابعها وهكذا الى ان
ينتهي الى ضرب اخر ارقام المضروب في اخر مراتب المضروب فيه وترسم شيء
تحت اخر مراتب المضروب فان كان هناك عشرات تضعها يسار الكل
فالحاصل هو المطلوب مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٥٧٣٦
في هذا العدد ٣١٤٠٩ ووضعناهما في سطرين بحيث رسم الثمانية
وهي احاد المضروب فويق التسعة وهي آخر مراتب المضروب فيه وضربنا
اول الثمانية في الاثنين ورسمنا الستة تحت الاثنين وحفظنا بعشرة
واحدا ثم ضربنا الثمانية في الواحد والثلاثة التالية لها في الاثنين السابق
عليه وجمعنا الحاصلين مع المحفوظ فكان خمسة عشر ووضعنا الخمسة تحت
الواحد وحفظنا واحدا ثم ضربنا الثمانية في الستة والثلثة في الواحد
والسبعة في الاثنين والحاصل مع المحفوظ ستة وستون ووضعنا الستة تحت
الستة وحفظنا ستة ثم ضربنا الثمانية في الاربعة والثلثة في الستة والسبعة
في الواحد والخمسة في الاثنين وهي مع المحفوظ ثلثة وسبعون ووضعنا الثلثة
تحت الاربعة وحفظنا سبعة ثم ضربنا الثمانية في التسعة والثلثة في الاربعة

وعشرون في خمسة عشر زدنا على اربعة وعشرين نصف تسعة بلغ ستة وثلثين
نبسطها عشرات الجواب ثلثمائة وستون او خمسة وعشرون في مائة و
خمسين زدنا على الخمسة والعشرين نصف تسعة بلغ سبعة وثلثين ونصفا
نبسط السبعة والثلثين مآت واخذنا النصف خمسين الجواب ثلثة الاف
وسبعمائة وخمسون او اثنى عشر في الف وخمسمائة الجواب ثمانية عشر
الاف برهانه فرضنا المضروبين اب بج وار نصف اب وبه
نصف دج ولان نسبة بد الى اب كنسبة بج الى دج يكون سطح اب



في ده كسطح اب في بج وهو المطلوب قاعدة في ضرب ما بين العشرين
والمائة بل فيما بين العشرة والمائة كان وحيث عشراته تزيد احاد
احدهما على مجموع الآخر وتضرب المجتمع في عدة تكرار العشرة وتبسط اي تجعل
من الضرب عشراة وتزيد عليه اي على المبسوط مضروب الاحاد في
الاحاد مثالها ثلثة وعشرون في خمسة وعشرين ضربت الثمانية والعشرين
الحاصل من زيادة احاد احدهما على الآخر في الاثنين يعني في عدة تكرار
العشرة حصل ستة وخمسون وبسطت الستة والخمسين عشرات
وتممت العمل اي زدت على الحاصل مضروب الاحاد في الاحاد

حصل

حصل خمسمائة وستة وسبعون وخمسين برهانه فرضنا المضروبين اب بج واحادهما
اه به واب دج متساويان وعلمت ان مضروب اب في بج



مساو لمضروب مفرداتهما في زيادة به على اب وضرب المجتمع في عدة
تكرار عشرة ده ويكون بمنزلة ضرب ذلك المجموع في عشرة ده فاذا ضربنا
العشرة فيه يحصل سطح اه في ده يعني سطح اد اب به في ده
لكن سطح به في ده كسطح به في بد بقي سطح اد في به فاذا زدناه
على الحاصل حصل المطلوب قاعدة فيما اختلفت عدة عشراته فيما
بين العشرين والمائة بل فيما بين العشرة والمائة تضرب عدة عشرات
المضروب الاقل في مجموع المضروب الاكثر وتزيد عليه مضروب
احاد الاقل في عدة عشرات الاكثر وتبسط المجتمع عشرات وتضيف
اليه مضروب الاحاد في الاحاد فالحاصل هو المطلوب ويمكن
جريان هذه القاعدة فيما اذا ورد عدة عشراته ايضا بادنى تغيير
بان نقول تضرب عدة عشرات غير الاكثر في مجموع الآخر وتزيد
عليه مضروب احاد غير الاكثر في عدة عشرات الآخر وتممت العمل
مثالها ثلثة وعشرون في اربعة وثلثين فزد على الثمانية والستين

الحاصل من ضرب عدة عشرات الاقل في مجموع الاكثر تسعة
يعني مضروب احاد الاقل في عدة عشرات الاكثر يبلغ سبعة وسبعين
واضف الى السبعمائة والسبعين الحاصل من بسط الحاصل عشرات
اثنى عشر اي مضروب الاحاد في الاحاد برهانه وضعنا المضروبين
ا ب د واحادهما ا ه فنقول بعد ما علمت ان مضروب ا ب
في ب د يساوي مضروب مفرداتها يعني مضروب ا ه في ه د
و ا ه في ه د لكن ا ه في جميع ب د يساوي مضروب العشرة في
مضروب عقود ا ه في ه د وكذلك مضروب ا ه في ه د كمضروب

ا ط ب ه ج

العشرة في مضروب ا ه في عدة عشرات ه د فباضافة بسط ا ه في
على الحاصل حصل المطلوب **قاعدة** كل عددين متفاضلين
لا يخفى فايدة هذا القيد بضعف مجموعهما معدود انما قيد به مع ان
تلك القاعدة اعم منه لسهولة تربيع المعدود تجمعهما وتضرب نصف
المجتمع في نفسه وتسقط من الحاصل مضروب نصف التفاضل بينهما
في نفسه **مثاله** اربعة وعشرون في ستة وثلثين فاسقط من التسعمائة
الحاصل من ضرب نصف العددين في نفسه مضروب نصف التفاضل

بينهما وهو ستة في نفسه اعني الستة والثلثين يبقى ثمانمائة واربعة وستون
برهانه وضعنا العددين ا ب ب د واه نصف المجموع فنقول
ان مربع ه د يساوي بسط ا ب في ب د مع مربع ب ه يعني مربع نصف

ا ب ه ج

بين النصف واحد القسمين بالخامس من ثانية الاصول فاذا القينا
من مربع ه د مربع ه ب اعني مربع نصف التفاضل بين العددين
بقي المطلوب **قاعدة** قد يسهل الضرب في بعض الاعداد
بان تنسب احد المضروبين الى اول اعداد مرتبة فوقه وتاخذ تلك النسبة
من المضروب الآخر وكذلك بان تنسب الى اول اعداد تحته
وتبسط الماخوذ من جنس المنسوب اليه ان كان كسرا بحسبه اي بجنس الماخوذ
يعني ان كان الكسر نصفا مثلا تبسطه من جنس حاصل المنسوب اليه
مثاله خمسة وعشرون في اثنى عشر تنسب الاول الى اول
اعداد مرتبة فوقه يعني الى المائة بالربع وتاخذ ربع الاثنى عشر
وهو ثلثة وتبسطه مآت حصل ثلثمائة او تضرب الخمسة
والعشرين في ثلثة عشر وتبسطه وربع فالجواب ثلثمائة و
خمسة وعشرون او ثلثين في خمسة تنسب الاول الى العشرة

وهو ثمنه امثاله وثمن خمسة امثال الخمسة ثم بسط عشرات حصل مائة وخمسون

برهانه فرض المضروبين اب ـ د ونسبة ا الى اول اعداد مرتبة

د ه ب ا

فوقه كنسبة ه د الى ب ـ د فان سطح عشر في سائر الاصول يكون كسطح ا ب

في ـ د كسطح اول اعداد تلك المرتبة في ه د **قاعدة** قد يسهل الضرب

بان تضعف احد المضروبين مرة فصاعدا وتنصف الآخر بعدة ذلك وتضرب

ما صار اليه احدهما فيما صار اليه الآخر **مثاله** خمسة وعشرون في ستة عشر

فلو ضعفت الاول مرتين ونصفت الثاني كذلك رجع الى ضرب اربعة في مائة

وهو اظهر في العمل **برهانه** لما كان نسبة احد المضروبين الى ما صار اليه

كنسبة ما صار اليه الآخر الى الآخر فبتلك بطريق سطح الطرفين

كسطح الوسطين **تبصرة** فان تكثرت المراتب في احد المضروبين او في كليهما

وتشعب العمل وتعسر ضبط الحواصل فاستعن بالقلم فان كان ضرب

مفرد في مركب فارسمهما ثم اضرب المفرد بصورته بدون اعتبار مرتبته

في المرتبة الاولى اي في احاد المركب وارسم احاد الحاصل تحتها اي تحت

تلك المرتبة واحفظ لعشراته ان ما بعدها اي احفظ لكل عشرة

واحدا لتزيدها على حاصل ضرب ما بعدها اي ما بعد المرتبة الاولى

ان كان

ان كان عددا وان كان صفرا رسمت عدة العشرات تحته وان انتهت

المراتب ومعك محفوظ تضعه على يسار الحاصل وان لم يحصل احاد

بل الحاصل عشرات فقط ولم يكن معك محفوظ فضع صفرا حافظا للمرتبة

واحرا لتقعد به ما فوقه بان تزيد المحفوظ على حاصل ضرب ما بعدها

ومتى ضربت المفرد في صفر فيه تجوز فارسم صفرا تحته ان لم يكن

معك محفوظ والا فارسمه تحته وان كان مع المفرد اصفار فارسمها على

يمين سطر الخارج اي الحاصل من الضرب **مثالها** خمسة في هذا العدد ٣٤٥٢٦

فصورة العمل هكذا ٦٢٠٤٣ / ٣١٠٢١٥ ولو كان المفرد المضروب

خمسمائة لزدت قبل سطر الحاصل صفرين فيصير هكذا ٣١٠١٢١٥٠٠١

وان كان ضرب مركب في مركب فالطرق فيه كثيرة كالشبكة وضرب التوشيح

وهو الضرب بالطول وطريقه ان توضع المضروبين طولا بحيث يكون الاحاد

تحت العشرات وهكذا وتعد عليها مراتب المضروبين محاذيين بحيث يكون

بينهما فرجة تسع العمل وكذلك بين مراتب المضروبين ثم تضرب اخر مراتب

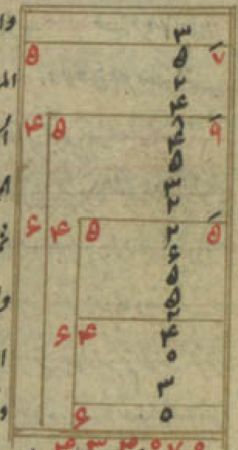
المضروب بصورته في كل واحد من مراتب المضروب فيه وتضع الحاصل بين

المضروبين بحيث يحاذي احاد الحاصل المضروب فيه وعشراته فوقه بالنسبة

مناسب وتمحو العدد الذي فرغت من ضربه ثم تنقل مراتب المضروب فيه

السبعة في الصفر ثم جمعنا ٢٥٥٦٢ ورسمنا الصفر في السبعة وحفظنا
العشرين اثنين لنزيده على الحاصل جمع ٢٣٥٤٩ وثمنا الحاصل فصار
هكذا ٤٣٤٥٧٥ وبرهانه بعد ما علمت ان ضرب المركب في المركب
في ومضروب مفرداته ظاهر والمحاذات وطريقها ان ترسم
المضروبين متحاذيين المراتب ثم تعزل المرتبتين الاخيرتين ان تفاوتت
المراتب او مرتبة الاخيرة من الانقص مع ما يحاذيها وما على يسار المحاذي
ان تفاوتت المراتب ثم اضرب المعزول من الانقص فيما يحاذيه وفيما
على يسار المحاذي وتضع الحاصل فوقها بحيث يحاذي احاده المضروب فيه
ثم تنقل الحاصل الى اليسار بمرتبة وتثبت من المضروبين ما كان على يمين
اللتين افرزتهما اولا على يمينهما متحاذيين وتضرب احدهما في الاخر وفيما
على يساره والاخر فيما على يسار الاول وتضع الحاصل على محاذاتها
ثم تنقل الى اليسار بمرتبة ثم تنقل ما كان على يمينهما كما مر وتضرب احدهما
في الاخر وفيما على يساره والاخر فيما على يسار الاول وهكذا تفعل
الى ان يتم مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٢٣٧٥ في هذا العدد
٧٥٢ وضعناهما هكذا ٢٣٧٥ / ٧٥٢ ثم افرزنا الثلثة مع ما يحاذيه
وما على يساره هكذا ٢٣ / ٧ وضربنا السبعة في الثلثة والاثنين واثبتنا
الحاصل فوقهما هكذا ١٦ / ٢٣ / ٧ ثم نقلنا الحاصل الى اليسار واثبتنا

على قياس ما ذكر وهكذا الى ان يتم العمل ثم نبتدأ من السطر وتضع ما بازاء
احاد المضروب فيه وتجمع ما بازاء واحد واحد من مراتب الحاصل للمضروب فيه
فما حصل هو الحاصل مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٧٩٥
في هذا العدد ٥٤٥ رسمناهما كما وصفنا ثم ضربنا السبعة في الخمسة ورسمنا
الخمسة بحذاء الخمسة والثلثة فوقها ثم ضربنا السبعة في الاربعة ووضعنا الثمانية
بحذاء الاربعة والاثنين تحت الخمسة ثم في الستة واثبتنا الاثنين بحذاء الستة



والاربعة تحت الثمانية ونقلنا مراتب
المضروب فيه الى السفل بمرتبة ومحونا
السبعة ثم ضربنا التسعة في الخمسة ووضعنا
الخمسة تحت الاربعة والاربعة تحت الاثنين
ثم في الاربعة ورسمنا الستة تحت الاثنين
والثلثة تحت الخمسة ثم في الستة واثبتنا
الاربعة بحذاء الستة والخمسة تحت الستة
ونقلنا مراتب المضروب فيه الى السفل
ومحونا التسعة ثم ضربنا الخمسة في الخمسة ثم في الاربعة ثم في الستة ورسمنا كما
ذكرنا ثم رسمنا الصفر الذي بحذاء الستة وجمعنا الاربعة والثلثة ووضعنا

ما كان في يمين المرتبتين الاخيرتين من المضروب على يمينهما هكذا

١٥٩
١٦١٨٥
٢٣٧
٧٥

وضربنا الخمسة في السبعة والثلثة والاثنين والسبعة
في السبعة ووضعنا الحاصل فوقهما ثم نقلنا ونقلنا
المرتبتين الاوليين على يمينهما صار هكذا

٥٧٣
٥٧٤
١٧٧٧٥٥٥
٢٣٧٥
٧٥٢

ثم ضربنا الاثنين في الخمسة والسبعة والثلثة والاثنين
وضربنا الخمسة في الخمسة والسبعة ووضعنا الحاصل فوقها وجمعناها فصار
هكذا ١٧٨٦٠٠٠ وغيرها وهو كثير واقتصرنا على ثلثة منها الاول
ضرب التحجير وطريقه ان ترسم المضروب فيه في سطر والمضروب في سطر
احاده فويق آخر مراتب المضروب فيه وترسم تحتهما خطا عرضيا ثم تضرب
اول ارقام المضروب في احاد المضروب فيه وترسم احاد الحاصل تحت
احاد المضروب فيه حافظا للعشرات صورتها ان كانت ثم التحصيل لكل
مرتبة من مراتب الحاصل تضرب اول ارقام المضروب فيه في تلك المرتبة
من المضروب فيه وتواليه في سوابقها مرتبة وتجمع مع الحاصل ان كان
محفوظ وترسم احاد المجتمع تحت تلك المرتبة من المضروب فيه وتزيد
لكل عشرة منه واحدا على المجتمع اللاحق الى ان ينتهي الى رسم شيء
تحت آخر مراتب المضروب فيه المحاذي لاول مراتب المضروب

فبعد

فبعد ذلك تضرب ثاني ارقام المضروب في اخيرة مراتب المضروب فيه وتواليها
في سوابقها وتزيد على مجموعها ان كان لك محفوظ وترسم احاد المجتمع تحت
ذلك الرقم الثاني ثم تفعل بثالث ارقام المضروب ثم برابعها وهكذا الى ان
ينتهي الى ضرب آخر ارقام المضروب في آخر مراتب المضروب فيه وترسم شيء
تحت آخر مراتب المضروب فان كان هناك عشرات فضعها يسار الكل
فالحاصل هو المطلوب مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٥٧٣٨
في هذا العدد ٩٤٠١٣ وضعناهما في سطرين بحيث رسم الثمانية
وهي احاد المضروب فويق التسعة وهي آخر مراتب المضروب فيه وضربنا
اول الثمانية في الاثنين ورسمنا الستة تحت الاثنين وحفظنا العشرة
واحدا ثم ضربنا الثمانية في الواحد والثلاثة التاليين له في الاثنين السابق
عليه وجمعنا الحاصلين مع المحفوظ فكان خمسة عشر ووضعنا الخمسة تحت
الواحد وحفظنا واحدا ثم ضربنا الثمانية في الستة والثلثة في الواحد
والسبعة في الاثنين والحاصل مع المحفوظ ستة وستون ووضعنا الستة تحت
الستة وحفظنا ستة ثم ضربنا الثمانية في الاربعة والثلثة في الستة والسبعة
في الواحد والخمسة في الاثنين وهي مع المحفوظ ثلثة وسبعون ووضعنا الثلثة
تحت الاربعة وحفظنا سبعة ثم ضربنا الثمانية في التسعة والثلثة في الاربعة

والسبعة في الستة والخمسة في الواحد وهي مع المحفوظ مائة وثمانية وثمانون
رسمنا الثمانية تحت التسعة التي هي آخر مراتب المضروب فيه وحفظنا ثمانية عشر
في كون الثمانية آخرها ثم ضربنا الثلثة في التسعة والسبعة في الاربعة والخمسة في الستة
وهي مع المحفوظ ثمانية وتسعون وضعنا الثمانية تحت الثلثة وحفظنا التسعة
ثم ضربنا السبعة في التسعة والخمسة في الاربعة وهما مع المحفوظ اثنان وتسعون
رسمنا الاثنين تحت السبعة وحفظنا التسعة وهي مع مضروب الخمسة في التسعة
اربعة وخمسون رسمنا الاربعة تحت الخمسة آخر مراتب المضروب والخمسين في
يسار الاربعة هكذا

٥٧٣٨
٩٤٦١٢
٥٤٢٨٨٣٦٥٦

وهذه الطريقة لمبتدي طالب
قراءة اوردتها بعبارتها **الثاني** وهو ابقى مما ذكرناه في الجمل حيث
قال اذا كثرت مراتب المضروبين يسهل العمل بان تزيد احد المضروبين على
نفسه مرة بعد اخرى الى ان يحصل اضعافه بعدة اعظم ارقام المضروب
الآخر وترسمها مرتبة على يسار خط طولي رسم بعينه من الواحد
الى الرقم الاعظم المذكور ثم ترسم ما بازاء المضروب الآخر في سطر ثم ما بازاء
صورة عشراته بحيث يقع اول ارقامه بازاء عشرات المرسوم سابقا
ثم ما بازاء صورة مائته كذا وهكذا الى ان ترسم ما بازاء صورة آخر ارقامه
ثم تجمع يحصل المطلوب **مثاله** اردنا ان نضرب هذا العدد ٩٠٧٥٦

[illegible]

في هذا العدد ٥١٤٢٣٣٤٥ اخذنا اضعاف المضروب الى خمسة

١	٩٠٧٥٦
٢	١٨١٥١٢
٣	٢٧٢٢٦٨
٤	٣٦٣٠٢٤
٥	٤٥٣٧٨٠

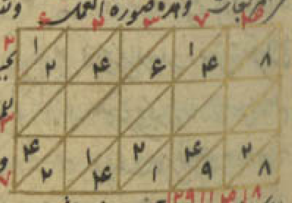
٤٥٣٧٨٠
٣٦٣٠٢٤
٢٧٢٢٦٨
١٨١٥١٢
٣٦٣٠٢٤
٩٠٧٥٦
٤٥٣٧٨٠

اضعافه ورسمنا ما بازاء الخمسة ثم ما بازاء الاربعة ثم ما بازاء الثلثة ثم ما بازاء
الثلثة ثم ما بازاء الاثنين ثم ما بازاء الاربعة ثم ما بازاء الواحد ثم ما بازاء
الخمسة كما ترى وجمعناها على هذه الصورة ٤٦٦٦٩٧٧٥٩٨٨٢٥
الثالث وهو الضرب بالاصفار وطريقه ان ترسم المضروبين متحاذية
المراتب وتوضع تحتها اصفار بعدة مراتب المضروبين ثم تضرب احاد
المضروب في احاد المضروب فيه وتضع احاد الحاصل تحت الصفر الاول
وتحفظ لكل عشرة واحدا تزيده على حاصل ما في المرتبة الثانية ثم تضرب
احاد المضروب في عشرات المضروب فيه وتزيد عليه المحفوظ ان كان
وترسم احاد الحاصل تحت الصفر الثاني واحفظ لكل عشرة واحدا
تزيده على ما في المرتبة الثانية وهكذا الى ان يتم ضرب الاحاد في كل واحد
من مراتب المضروب الآخر وتجمع العدد الذي فرغت من ضربه ثم تنقل

باثنى ذا اثلث كما عرفت وتجمع ما بازاء كل صف ليحصل المطلوب
مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٧٩٥ في هذا العدد ٥٤٦ رسمناها
كما مر ووضعنا الاصفار تحتها ثم ضربنا الستة في الخمسة حصل ثلثون وضعنا تحت
الصف الاول صفرا وحفظنا الثلثة ثم ضربنا الستة في التسعة حصل اربعة وخمسون
زدنا عليه الثلثة ووضعنا السبعة تحت الصفر الثاني وحفظنا خمسة لنزيدها
على حاصل ضرب الستة في السبعة فوضعنا السبعة تحت الصفر الثالث والاربعة
[illegible] ثم محونا الستة وضربنا الاربعة
في الخمسة ووضعنا الصفر تحت السبعة
وحفظنا للعشرين اثنين ثم في التسعة والحاصل مع المحفوظ ثمانية وثلثون
ووضعنا الثمانية تحت السبعة الثانية ثم في السبعة ووضعنا الواحد تحت الاربعة
والثلثة [illegible] ثم محونا الاربعة وضربنا الخمسة في الخمسة والتسعة والسبعة ووضعنا
الحواصل كما عرفت وجمعنا الحواصل صار هكذا ٤٣٤٠٧٠ والاختصار
بين المتاخرين ضابط الشبكة وطريقها ان نرسم شكلا ذا اربعة اضلاع
ونقسمه الى مربعات اراد بالمربع ذا اربعة اضلاع تجوزا وتقسم كلا منها
الى مثلثين فوقاني وتحتاني بخطوط مورّبة يصل بين زاوية الفوقانية اليمنى
والتحتانية اليسرى كما سترى وتضع احد المضروبين اي الذي عدد مراتبه

عدة

عدة انقسامات الشكل عرضا فوقه كل مرتبة على مربع والآخر اي الذي
عدة ارقامه عدة انقسامات الشكل طولا على يسره الآحاد تحت العشرات
وهي تحت المئات وهكذا ثم اضرب صور المفردات كلا في كل اي اضرب كلا
من صور مفردات المضروب في كل من صور مفردات المضروب فيه وضع الحاصل
في مربع يحاذيهما احاده في المثلث التحتاني وعشراته في المثلث الفوقاني
واترك المربعات المحاذية للصفر خالية فاذا تم الحشو فضع ما في طرف الحاصل
ما في المثلث التحتاني الايمن تحت الشكل فان خلا فصفرا وهو اول مراتب الحاصل
ثم اجمع ما بين كل خطين موربين وضع الحاصل على يساره ان وضعت اولا فان
خلا فصفرا الى ان تم الجميع **مثاله** اردنا ان نضرب هذا العدد ٦٢٣٧٤
في هذا العدد ٢٥٧ رسمنا الشكل كما عرفت ووضعنا المضروبين فوقه ويساره
وضربنا كل واحد من المضروب في كل واحد من المضروب فيه ووضعنا الحواصل
في المربعات وهذه صورة العمل ويمكن ان نرسم الشكل مورّبا

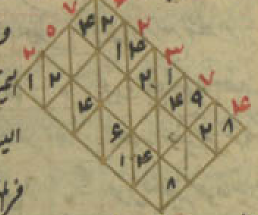


بحيث يقع الخطوط المنصفة للمربعات عرضية فنرسم المضروبين
فوق ضلعيه الفوقانيين
الا بحيث يقع احادهما على ضلعي المثلث الفوقاني ونرسم الحاصل في المربعات

احادها في المثلثات التحتانية وعشراتها في الفوقانية ويكون احاد الحاصل
ما هو في المثلث التحتاني او بحيث يقع احادها جنبتي ضلعي المثلث الفوقاني
وترسم الحواصل في المربعات الصغار احادها في المثلثات الفوقانية وعشراتها
في التحتانية ويكون احاد الحاصل ما في المثلث الفوقاني وصورتها هكذا



وان ترسم الشكل معورا بحيث يكون الخطوط المنصفة للمربعات طولية وترسم
احد المضروبين فوق ضلعه متصاعدة والاخر فوق ضلعه الفوقاني الايسر متنازلة



وترسم احاد الحواصل في المثلثات
اليمنى في المربعات وعشراتها في المثلثات
اليسرى ويكون احاد الحاصل ما رسم
في المثلث الايمن من الشكل وهذه صورته
وما ذكرنا من الوجوه المحتملة كثيرة تركناها هي في التطويل وبرهان ذلك بعد ما ذكرناه [illegible]

والامتحان

والامتحان بضرب ميزان المضروب في ميزان المضروب فيه فميزان الحاصل
في ضرب الميزانين ان خالف ميزان الخارج من الضرب فالعمل خطا
البتة والاصواب غالب برهانه فرضنا المضروبين اب بد وبعد القاء التسعة
من اب يبقى بح ومن بد ده فنقول قد علمت ان مضروب اب في بد عاد

ا ج ب ه ط

المضروب مفرداتها لكن لا يبقى بعد القاء التسعة من سطح اد وب في به
واه في ده شيء ويبقى منها مضروب دب في ده يعني سطح الميزانين وهو
الميزان الحاصل الفصل الخامس في القسمة التعريف المختص بالصحيح من
وجهها اراد ان يبين التعريف الذي هو اعم وكونه رايه حيث قال
وهي طلب عدد فقيل هذا تعريف باللازم الغير المجهول والاظهر ان يقال
هو تحصيل عدد على ان يكون الطلب نفس الفعل بخلاف التحصيل دون مطلوبه قيد
الاولى ان يقال هو العلم بكيفية طلب عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم
الى المقسوم عليه وبعبارة اخرى هي طلب عدد اذا ضرب في المقسوم عليه
ساوى الحاصل المقسوم ويتجه عليه ما ذكرناه في الضرب من لزوم الدور
والجواب ايضا ما ذكرناه حيث اريد بهاذات العددين او المعلومين بالوصف الذي
وهي عكس الضرب كما يستفاد من تعريفهما والعدد فيها فيه اشعار بان

هذا تعريف باللازم ان تطلب عددا اذا ضربته في المقسوم عليه ساوي الحاصل
المقسوم او نقص عنه باقل من المقسوم عليه فان ساواه فالمفروض جزء
خارج القسمه وان نقص عنه كذلك اي باقل من المقسوم عليه فالمنسوب لذلك
الاقل الي المقسوم عليه في الحاصل منسوب مع ذلك العدد هو الخارج من
القسمه وذلك لان النسبة في الحقيقه هو الضرب فان تكثرت الاعداد
فارسم جدول سطوره الطوليه بعدة مراتب المقسوم وضع فوقها
والمقسوم عليه تحته ثم في تحقيقها بحيث يحاذي اخره اي اخر
المقسوم عليه اخره اي اخر المقسوم ان لم يزد المقسوم عليه على محاذيه
في المقسوم اذا حاذاه اي اذا حاذا اخر المقسوم عليه اخر المقسوم والظاهر
ان هذا القيد مستدرك قال ره في الحاشيه اي سواء كان صحيحا ويا لمحاذيه من
المقسوم او اقل وسواء كان الاقل صحيحا ويا اخره لا اخره او اقل وهذه
ثلث صور لا بد من تحاذي الاخرين كما في الجدول وفي كلام القوم انه يجب

٦	٥	٤	٣
٦	٥		
٦	٢		
٥	٦		

تحاذي الاخرين عند عدم زيادة اخر المقسوم عليه
على اخر المقسوم وهو يقتضي وجوب تحاذيهما فيما لو كان
المقسوم عليه في الجدول سبعه وستين مثلا وهو غير صحيح وبعضهم جعل
شرط تحاذي الاخرين نقص اخر المقسوم عليه عن اخر المقسوم فيلزم عدم

القسمه

جواز التحاذي مع ان التحاذي واجب والحاصل ان كلام القوم
مضطرب والصحيح ما ذكرناه ثم ان الاعتبار بنقص المقسوم عليه لا باخره اخص
والوجه في الكل ظاهر والا اي وان زاد المقسوم عليه على محاذيه في المقسوم
فيجب ان يحاذي ما يتلو اخره ثم تطلب اكثر عدد من الاحاد يمكن ضربه في واحد واحد
من مراتب المقسوم عليه ونقصان الحاصل مما يحاذيه من المقسوم او مما
يحاذيه اليساره ان كان على يساره شيء واضعا للباقي تحت خط فاصل
بين الباقي والحاصل فاذا وجد عدد من الاحاد بالوصف المذكور
وضعته فوق الجدول محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه وذلك لوجوب
كون مراتب المقسوم صحيحا ويا لمراتب الخارج والمقسوم عليه او انقص عنه
بواحد والنسبة يحول في صورة زيادة المقسوم عليه على محاذيه من المقسوم
والنقصان في صورة عدم الزيادة ووضعت في القسم الاول اخر
مراتب المقسوم عليه بحذاء ما يتلو اخر المقسوم في يجب تلك المحاذات
في كلا الصورتين فتامل وعملت به ما عرفت في الضرب والنقصان
ووضع الباقي تحت الفاصل ثم تنقل المقسوم عليه الي اليمين بمرتبة
او ما بقي من المقسوم الي اليسار بعد خط عرض فاصل بين المحمو
واما قال ره في الحاشيه كلام القوم ان الاخرين جايز والاولي نقلها ما هو الافق رقوما

ثم تطلب اعظم عدد اخر من الاحاد يمكن ضربه في واحد واحد من مراتب
المقسوم عليه ونقصان الحاصل مما يحاذيه من المقسوم ومما على يساره
ان كان شي كما مر وضعه عن يمين الاول واعمل به ما عرفت من الضرب
والنقصان ووضع الباقي تحت الفاصل فان لم يوجد عدد بالصفة
المذكورة فضع صفرا وانقل المقسوم عليه الى اليمين او ما بقي من المقسوم
الى اليسار كما مر وهكذا تفعل بعينه الى ان يصير اول المقسوم محاذيا لاول المقسوم عليه
فيكون الموضوع اعلى الجدول خارج القسمة فان بقي من المقسوم شي فهو كسر
مخرجه المقسوم عليه وبرهان هذا العمل ظاهر ايضا مثاله نقسم هذا العدد
٩٧٥٧٤١ على هذا العدد ٥٣ رسمت الجدول ووضعت
المقسوم عليه كما وصفت وطلبت اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة
فوجدته واحدا ووضعته كما مر وضربته في الخمسة ونقصت الحاصل
من التسعة بقي اربعة وضعتها بعد المحو ثم في الثلثة ونقصت الحاصل
من السبعة بقي اربعة وضعتها ايضا تحتها بعد محوها ونقلت المقسوم
عليه الى اليمين او المقسوم الى اليسار ثم طلبت اكثر عدد اخر بالصفة
المذكورة فوجدت الثمانية وعملت بها ما عرفت ثم وجدت الاربعة
وهكذا الى ان يتم العمل فخارج القسمة ١٨٤١٠ من الصحاح

واحد

واحد عشر جزءا من ثلثة وخمسين اذا فرض واحدا وهذه صورته



وللجدي طاب ثراه طريقة اولى من هذه الطريقة ذكرها في العيون
وهي ان ترسم شكلا ذا اربعة اضلاع وتقسمه مربعات صغار
وتضع المقسوم عليه فوقه كل مرتبة بحذاء مربع بحيث يقع اخر مراتبه محاذيا
لمربع الاخير ان لم يزد المقسوم عليه عما يحاذيه من المقسوم من غير اعتبار المراتب
وان زاد فمحاذيا لمربع يتلوه الاخير وترسم مراتب المقسوم في مربعات سطري
الايمن والفوقاني كل مرتبة في مربع الاحاد في المربع الاسفل من سطر الايمن

وم تبته الاخيره في المربع الاخير من السطر الفوقاني ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد
يمكن نقصان مضروبه في المقسوم عليه مما وقع من المقسوم في مربعات السطر الفوقاني
فاذا وجدناه نضعه بيمين السطر الفوقاني ونضربه في المقسوم عليه بضرب البسيط ونضع
الحاصل في مربعات ذلك السطر تحت الارقام المرسومة فيها وننقصه منها
ونضع مراتب الباقي في المربعات التي تحت السطر الذي تحته اوليها في المربع الثاني
وثانيتها في المربع الثالث وثالثتها في المربع الرابع وهكذا ثم نطلب اكثر عدد
من الاحاد يمكن نقصان مضروبه في المقسوم عليه مما في مربعات السطر الثاني فاذا
وجدناه وضعناه بيمين ذلك السطر ونعمل ما عملنا بالاول فان لم يوجد فنضع
هناك صفرا وننقل ما في السطر الثاني الى المربعات التي تحت السطر الثالث اي ننقله
الى اليسار بمرتبة وهكذا نعمل الى ان نرسم مضروب الرقم الموضوع بيمين السطر التحتاني
في المقسوم عليه في مربعات ذلك السطر فنضع ما يبقى بعد النقصان هناك
ان بقي تحت الشكل من غير نقل الى اليسار فيكون الاعداد الموضوعة على يمين الشكل
من غير نقل الى اليسار فيكون الاعداد الموضوعة بيمين الشكل هو الخارج من القسمة
صحاحا احادها المرسوم بيمين اسفل السطور فان بقي تحت الشكل عدد نسبه الى
المقسوم عليه ونضم الحاصل بالنسبة الى تلك الصحاح ليحصل الخارج ففي المثال
رسمنا الشكل ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه كما وصفت ثم طلبنا اكثر عدد

بالصفر

بالصفر المذكوره فوجدنا الواحد ووضعناه بيمين السطر الفوقاني ورسمنا مضروبه
في المقسوم عليه في مربعات ذلك السطر تحت الارقام
المثبتة فيها ونقصناه منها ورسمنا الباقي في المربعات
التي تحت السطر الثاني ثم طلبنا اعظم عدد بالصفة المذكوره
فوجدنا الثمانية ورسمناها بيمين السطر الثاني وعملنا بها
ما عرفت ثم وجدنا الاربعة وعملنا بها ما مر وهكذا
الى ان رسمنا الصفر بيمين اسفل السطور فخارج القسمة
١٦ع١٥ من الصحاح وواحد عشر جزءا من المقسوم
عليه اذا فرضته واحدا وهذه صورته ولوجدان اعظم الاحاد بالصفة المذكوره

	٥	٣	
	٩	٧	
	٥	٣	١
٤	٤	٥	
٤	٢	٤	٨
٣	١	٧	
٢	١	٢	٤
	٥	٤	١
	٥	٣	
	١	١	٥

طريقين الاول ان تطلب اعظم عدد يمكن نقصان مضروبه في اخر مراتب
المقسوم عليه مما يحاذيه من المقسوم ومما على يساره ان كان شيء فان بقي من المقسوم
مثل ذلك العدد او اكثر فهو والا فانقص مضروبه في متلوا اخر مراتب المقسوم عليه
مما يحاذيه ومما على يساره ان كان شيء فان بقي مثله او اكثر فهو والا فعلى
ما عرفت الى ان يعلم في المثال المذكور لما كان الواحد اعظم عدد بالصفة
المذكوره وما بقي في نقصان مضروبه في الخمسة من التسعة اربعة وهي زايدة عليه
علمنا انه هو الثاني ان نضع الارقام التسعة بيمين خط طولي والمقسوم عليه

لجذرا الواحد يساره وزده على نفسه مرة بعد اخرى وارسم الحواصل بحذاء
تلك الارقام ثم ارسم اعظم سطر منها يمكن نقصانه مما بحذاء المقسوم عليه ومما على
يساره ان كان شيء وضع ما في يمين ذلك السطر من الاحاد بحذاء اول مراتب
المقسوم عليه فوق الجدول **واما بطريقة** جدوره فارسم اعظم سطر منها يمكن
نقصانه مما هو في مرتبات السطر الفوقاني وما على يمينه بجنب ذلك السطر وهكذا
الى ان يتم العمل فنفرض المثال اخذنا اضعاف
المقسوم عليه مما ذكرنا ثم نظرنا فوجدنا ما بازاء
الواحد اعظم سطر بالصفة المذكورة ثم ما بازاء
الثمانية ثم ما بازاء الاربعة وهكذا الى تم العمل
والامتحان بضرب ميزان الخارج في ميزان المقسوم
عليه وزيادة ميزان الباقي ان كان على الحاصل

١	٣	٥	
٢	٦	٥	١
٣	٩	٥	١
٤	٢	١	٢
٥	٥	٦	٢
٦	٨	١	٣
٧	١	٧	٣
٨	٤	٢	٤
٩	٧	٧	٤

فميزان المجتمع ان خالف ميزان المقسوم فالعمل خطأ البتة والا فصواب غالبا
وبرهانه ظاهر بعدما علمت ان مضروب الخارج في المقسوم عليه يساوي المقسوم

الفصل السادس في استخراج الجذر المضروب في نفسه يسمى جذرا
في المحاسبات قاله في الحاشية اي العددية يتخرج المساحة والجبر والمقابلة
وفيه اشعار بانه قد يطلق على ما يعمها والجذر في اللغة الاصل يسمى المضروب

في نفسه جذرا لكونه اصلا لجميع الاعداد الحاصلة في المنازل التي سبق
ذكرها وضلعا في المساحة الضلع بسكون اللام وفتحها واحد من عظام الجنب
وقد يطلق على الجذر كما ان المربع يطلق على المجذور وعلى الشكل الذي احاط به
الى كل مضلع يسمى ضلعه الاول وشيئا في الجبر والمقابلة انما سمي به لان
المضروب في نفسه هناك مجهول ويسمى الحاصل من ضرب عدد في نفسه
مجذورا في المحاسبات ومربعا في المساحة اذ المربع هو الحاصل من ضرب
ضلع من اضلاعه في نفسه ومالا في الجبر والمقابلة والعدد المطلوب
الجذر ان كان قليلا فاستخراج جذره لا يحتاج الى تامل ان كان منطقا
اي ان كان له جذر حقيقة وان كان اصم اي لم يكن له جذر حقيقة
اذ لا يمكن استخراج جذر عدد الاصم على التحقيق كما سنبرهن عليه ان شاء الله
وان اردت استخراج جذره على التقريب فاسقط منه اقرب
المجذورات اي العدد المنطق اليه وانسب الباقي من المجذور
الى مضعف جذر المسقط مع الواحد فجذر المسقط مع حاصل النسبة هو جذر
الاصم بالتقريب قاله في الحاشية مثاله نريد جذر العشرة اقرب المجذورات
اليها التسعة فتسقط منها بقي واحد فنسبناه الى مضعف جذر التسعة بزيادة
واحد عليه وهو سبعة فجذر العشرة ثلثة وسبع تقريبا انما قال تقريبا

اذ لا يمكن ان يوجد للعدد الاصم جذر عددي برهانه ليكن اد جذر اب
العدد الاصم ولا محالة يكون اد مشتملا على الكسر فنقول اذا كان اب مربع اد

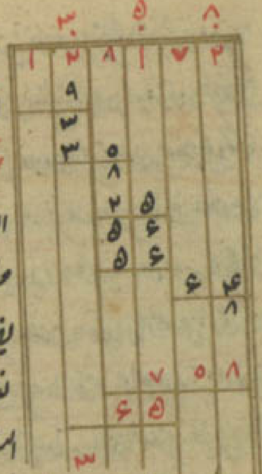

فاد يعده بحكم الاربعة اب
الى اد كنسبة اد الى الواحد لكن الواحد لا يعد اد لاشتماله على الكسر
فلا يعد اد اب وهو المطلوب واعلم ان مربع الجذر الاصطلاحي اقل
من العدد المفروض وطريق معرفة مقدار نقصانه منه ان تضرب صورة
كسر ذلك الجذر في نقص مخرجه عنها وتنسب الحاصل الى مربع المخرج مثلا
الجذر التقريبي للعشرة ثلثة وسبع ضربنا الواحد في نقص السبعة عليه
ونسبنا الحاصل الى التسعة والاربعين فعلم ان مربع ثلثة وسبع اقل
من العشرة بستة اجزاء من تسعة واربعين جزءا من جزء واحد ونقول اذا كان
التفاضل بين مجذور اصم وبين منطق تحته كالتفاضل بين اصم اخر ومنطق فوقه
يكون مقدار نقصان المربعين من المجذورين واحدا مثلا الجذر التقريبي
لخمسة عشر ثلثة وستة اسباع ضربنا الستة في الواحد ونسبنا الحاصل
الى التسعة والاربعين وهي بعينه مقدار نقصان مربع ثلثة وستة اسباع من
مجذورها ويتزايد مقدار النقصان بتزايد صورة الكسر الى ان
يصير نصف صحيح الجذر وما يتلوه ولا يبلغ ربعا ثم يتناقص الى

ولو نقصنا

ولو نقص من المخرج الاصطلاحي واحد ايكون مربع ذلك الجذر زايدا
على العدد المفروض بمربع الكسر فالتفاوت بينهما اقل من الاول ما بلغ
الكسر النصف فاذا بلغ النصف يصير التفاوت ربعا ثم يزداد التفاوت
فالاولى ان ننظر الى الكسر فان كان اقل من نصف مخرج الجذر نسبه الى الضعف
وان ساواه او زاد عليه نسبه الى الضعف مع الواحد ق العدد
ان كان كثيرا فنضعه خلال الجدول كالمقوم ونعلم مراتبه بنقط من مرتبة
الغرض من اعلام المراتب تمييز المراتب المنطقة من غيرها بمعنى انه قد يكون
المفرد الواقع في مراتب الافراد مجذورا ولا كذلك في مراتب الازواج لان عقود
المراتب متناسبة اذ عقد كل مرتبة عشر عقد مرتبة التي بعدها فان كان
في تاسعة الاصول يكون المربعات واقعة في مراتب الافراد ولما لم يكن
للعقود التي في المرتبة الثانية مربع لا يكون لمراتب الازواج مربع بالعاشر
في تلك المقالة ثم اطلب اكثر عدد من الاحاد اذا ضرب في نفسه ونقص
الحاصل عما يحاذي العلامة الاخيرة اي من صورة الرقم التي عليها العلامة
الاخيرة ان لم يكن فيما يليه عدد والا فمنه وعما في يساره ان فاه
اي في الحاصل عما يحاذي العلامة الاخيرة او عما يحاذيها وما في يسارها
او نقص افنى ذلك العدد المفروض منه اي عما يحاذي

العلامة الاخيرة ومحاذيها فيه وفيه انه ينتقض بما اذا لم يكن على يسار العلامة
الاخيرة عدد اذ يمكن ان يبقى من المنقوص شيء زايد من المنقوص كما اذا كان المنقوص منه
اي المحاذي للعلامة الاخيرة ثلثة او خمسة وبالجملة كما اذا كان اثنين او ثمانية
واجيب بان مخصوص بما اذا كان على يسار العلامة الاخيرة عدد ولا يخفى ما فيه
من التكلف فاذا وجدته وضعته فوقها وتحتها ثم يضعفها كعدد
ومرتبة الفوقاني من التحتاني اي ضربت ذلك العدد في نفسه ووضعت
الحاصل من الضرب تحت العدد المطلوب جذره اي ما يحاذي العلامة
الاخيرة وما في يساره ان كان بحيث يحاذي احاده اي احاد الحاصل
المضروب فيه فيجب الحاصل اما اقل من العشرة فيجب ان يحاذي المضروب فيه
وان كان اكثر منها وجب ان يحاذيه احاده ولا يمكن ان يكون عشرة فقط
لما مران العشرات لا يكون مجذورا او اعترض عليه بانه يجوز ان يكون تلك
العشرة بحسب الواقع مائة او عقدا من العقود المجذورة ولا يخفى ان الغرض
لم يفهم كلامه اذ مقصوده ان الحاصل مجذور والعشرة لا يكون مجذورا
ونقصته مما يحاذيه ومما في يساره ان كان ووضعت الباقي تحته
بعد الفاصلة اي بعد خط عرضي فاصل بين الباقي والمحو ثم تزيد الفوقاني
على التحتاني وتنقل الجميع اي المضعف بعد ان تمحو التحتاني الى اليمين

بمرتبة ليصير محاذيا للعدد الذي ليس له علامة ومتى صار المضعف عشرة
او زاد عليها فضع صورة العشرة هناك وانقل الصفر او الاحاد ثم اطلب
اعظم عدد كذلك اذا وضعته فوق العلامة التي قبل العلامة الاخيرة وتحتها
الى ضربته في مرتبة مرتبة من التحتاني اي في نفسه وفي المضعف ونقصان
الحاصل بعد وضعه كما مر مما يحاذيه ومما في يساره فاذا وجدته وعملت
به ما عرفت من تربيعه وضربه في المضعف ونقصان الحاصل زدت
الفوقاني على التحتاني ونقلت ما في سطر التحتاني الى اليمين بمرتبة وان لم يوجد
عدد بالصفة المذكورة فضع فوق العلامة وتحتها صفرا قيل لا حاجة
الى وضع الصفر في العلامة الاخيرة الظاهر منه انه يمكن ان يحصل صفر لكن لا
يحتاج الى الصفر وليس كذلك اذ لا يمكن ان يقع في تلك المرتبة صفر كما لا يخفى
وانقل ما في سطر التحتاني الى اليمين وهكذا تفعل الى ان يتم العمل
فما فوق الجدول هو الجذر فان لم يبق شيء تحت الخطوط العواصل فالعدد
منطق وان بقي فاصم وذلك كسر مخرجه ما يحصل من زيادة ما فوق
العلامة الاولى مع واحد على التحتاني ان لم يكن الكسر اقل من صحاح
الجذر مثاله اردنا جذر هذا العدد ١٣٩١٧٣ وعملنا ما تقدم
صار هكذا وبقي تحت الخطوط العواصل ثمانية فهي كسر مخرجه



ما يحصل من زيادة ما فوق العلامة
الاولى وواحد على التحتاني اعني
٧١٧ والاولى الى النسب
الثمانية الى ٧١٤ لان الكسر اتفق
من صحاح الخارج ولم هذا العمل
يظهر بالرابع من ثانية الاصول ونوضحه
نقول في المثال المذكور لما وجدنا
المثلثة العدد المذكور ونقصنا
من العدد ١٢ المثلثة ثم وجدنا الخمسة بالصفة المذكورة وضربناها في نفسها
وفي مضعف المثلثة فقد حصل لنا مربع المثلثة والخمسة ومسطح الخمسة
في مضعف المثلثة فبالشكل المذكور يكون ٣٥ جذر ١٢٢٥ ان كان
منطق وهكذا نقول لو ضربت الثمانية في نفسها وفي مجموع مضعف
الخمسة والمثلثة فالثمانية مع ٣٥ جذر مجموع تلك الاعداد ان كانت منطقة
وان بقي منها شيء فهو كسر مخرجه ما وجدت والله اعلم تحصيل جذر عددي
للعدد الاصم الا بالتقريب وطلبا للاقرب الى التحقيق الحاذق اولى فلنا
ان نذكر طريق استخراج جذر الاصم بطريق ادق من المشهور تعرفه وتستعمله

على مقدم بيانه اذا ضرب مجذور منطق في مجذور اصم واخذ جذر
الحاصل بالتقريب ثم قسم الحاصل على جذر المنطق كان الخارج جذر الاصم
ويكون ادق فالاسهل ان يضع يمين المجذور الاصم اصفارا عدتها زوج
ليكون الحاصل منه ومن الضرب ذلك الاصم في مجذور منطق يكون صورة
جذره واحدا على يمينه نصف تلك الاصفار ثم يستخرج جذر الحاصل
بالطريق المذكور وناخذ منه ما بازاء العدد الاصلي ونسب ما فوق الاصفار
الى الواحد الذي في يمينه نصف تلك الاصفار لئلا يحتاج الى الضرب
والقسمة وكلما كان الصفر اكثر كان العمل ادق فنفرض المثال ووضعنا على يمينه
ستة اصفار فصار ١٢٨١٧٣٠٠٠٠٠٠ وهو صح والمضروب
١٢٨١٧٣ في الالف ثم استخرجنا جذره فخرج ٣٥٨٠١١
والباقي ١٢٣٦٧٩ طرحناه واخذنا ٣٥٨ ونسبنا المرسوم فوق
الاصفار الزائدة الى الالف فصار ٣٥٨ ١١/١٠٠٠ وهو صح وما يخرج
من قسمة الجذر الماخوذ على الالف وهو ادق من ٣٥٨ ٩/٧١٧
بل من ٣٥٨ ٩/٧١٦ وان لم يطرح ما بقي في العمل بل ضربناه فوق
الاصفار الزائدة في المخرج الاصطلاحي وزدنا على الحاصل ذلك الباقي
ثم نسبنا المجتمع الى المخرج الاصطلاحي موضوعا على يمينه نصف تلك الاصفار

وزنا الحاصل على الخارج الصحيح لكان ادق ففي المثال يوضرب ١١ في ٥٢٣
٧١٦ الذي هو المخرج الاصطلاحي وزنا على الحاصل ما يقرب العاد وهو
١٢٣٨٧٩ ونسبنا الحاصل وهو ١٨٥٠٠١٣٢ الى ٧١٥٠٢٣٠٠٥
الذي هو المخرج الاصطلاحي موضوعا على يمينه نصف الاصفار الزائدة وبعد
ردهما الى القدر بين على نسبتها هذا ٣٥٨
لكان ادق وان اردت ان تعرف ٢٠٠٠٠٣٣ ١٧٩٠٠٥٧٥٠
طريق استخراج با قرار الضلع فعليك بالرجوع الى العيون
والامتحان بضرب ميزان الخارج في نفسه وزيادة ميزان الباقي ان كان
على الحاصل فميزان المجتمع ان خالف ميزان العدد فالعمل خطاء
البتة والا فالصواب غالب وبرهانه ظاهر بعد ما علمت ان مضروب العدد
في نفسه مجذور والمضروب مجذوراته **الباب الثاني** في حساب الكسور وفيه
ثلث مقدمات وستة فصول **المقدمة الاولى** في بيان نسب الاعداد
قدمها لان جميع الاعمال المتعلقة بالكسور تختص بالمفردة وغيرها ينتقد
اليها وذلك موقوف على معرفتها كل عددين خص العددين بالذكر
لانهما اقل ما يوجد فيه تلك الاقسام ولان الملاحظ بين اثنين اثنين منها
غير الواحد قيد لان الواحد يعد جميع الاعداد فهو حصه المقسم

شملاله

ش ملاله لم يتصور التقسيم وفيه ان غاية ما لزم ان لا يكون بين الواحد
وغيره الا النسبة اخذ وهذا لا يضر بحسب المقسم شملاله وقيد لان حكم الواحد
مع جميع الاعداد حكم التباين مع انه داخل في كل عدد والعدد ومن التقييد
ان الواحد ليس بعدد وح يكون الاستثناء منقطعا ووجه الحصر ظاهر
ان تساويا فمتماثلان كالثلثة والثلثة قدم ذكر التماثل وان لم يذكره
اهل الحساب لانهم يعتبرون الاعداد با اعتبار عروضها
لشئ والتماثل بين العددين انما يتصور باعتبار اختلاف محليهما والا فنفس
العدد لا يتصور عروضه لشئ فالتماثل غير معقول والا اي وان
لم يتساويا فمختلفان بالزيادة والنقصان فان افنى اقلهما الاكثر فمتداخلان
اصطلاحا كالثلثة والتسعة والا اي وان لم يفن اقلهما الاكثر فان عدهما
ثالث غير الواحد ولم يعد احدهما الاخر فمتوافقان كالستة والتسعة
حيث عدهما الثلثة ويسميان بمشتركين ايضا والكسر الذي هو اي العدد الثالث
مخرجه اي مخرج ذلك الكسر وفقهما اي وفق كل من المتوافقين وقيل
ان التسمية الوفق والكسر الذي مخرجه الوفق من كل منهما جزء الوفق مبني
على تغاير الاصطلاحين ففي المثال كذلك الثلثة وفقهما والاثنان جزء وفق
الستة والثلثة جزء وفق التسعة والا اي وان لم يعدهما ثالث فمتباينان

في التباين بمعنى التباعد وعرف بعضهم بان المتباينان هما اللذان لا يعدهما
غير الواحد كالثلثة والسبعة فالواحد يكون مباينا لجميع الاعداد كذا في
ما ذكره المصنف اذ لا يكون بين الواحد وشيء من الاعداد تباين ولا تماثل
ولا تداخل والتماثل بين ويعرف البواقي اي التداخل والتوافق والتباين
بقسمة الاكثر على الاقل فان لم يبق من الاكثر شيء فمتداخلان وان بقي شيء
فقسمنا المقسوم عليه على الباقي وهكذا الى ان لا يبقى شيء فالعددان متوافقان
والمقسوم عليه الاخير هو العاد لهما او يبقى واحد فمتباينان ثم الكسر اما منطق
سمي به باعتبار مخرجه او لانه منطق باسمه من غير نسبة واضافة الى المخرج
وهو الكسور التسعة المشهورة وهي من النصف الى العشر او اصم سمي باعتبار
مخرجه ولا يمكن التعبير عنه الا بالجزء او ما يرادفه كالسهم ونحوه ككون
المتعارف التعبير عنه بلفظ الجزء وكل منهما اي من المنطق والاصم اربعة
اقسام على ما ذكره المصنف وستة اقسام على ما ذكره القوم وقد يطلق
المفرد على الاولين والمضاف على المكرر ايضا وقد نظم اساميها في رباعية
كر مخرج وكسر المجتمع عدده ∴ ان كسر بود نزد حساب مفرد
معطوف ومضاف مكرر مستثنى ∴ اضافه كسور غير مفرد شمرد
واعلم ان المكرر يمكن ان يتركب من الاصناف الخمسة او من بعضها وكذا المعطوف

والمضاف

والمضاف والمستثنى فتقابل تلك الاقسام باعتبار اما مفرد
اريد بالمفرد ما نسب الى المنسوب اليه النسبة البسيطة بلا واسطة النسبة ويحتمل
ان يكون المراد بالمفرد ما كان صورته واحدا كالثلث اي كالواحد من ثلثة
وجزء من احد عشر اي واحد من احد عشر او مكرر اريد بالمكرر ما نسب
الى المنسوب اليه النسبة المجتمعة من النسب اقسامه اليه نسبا متماثلة ويحتمل
ان يكون المراد بالمكرر ما كان صورته اكثر من واحد كالثلثين اي
كالاثنين من ثلثة وجزئين من احد عشر اي اثنين من احد عشر وينبغي ان يكون
المخرج وصورة الكسر اقل عددين على نسبتهما او مضاف الى الكسر الآخر
وهو ما نسب الى المنسوب اليه بواسطة النسبة كنصف السدس وجزء من جزء من
عشر من جزء من ثلثة عشر وقد يتكرر كربع سبع تسع وجزء من احد عشر
من جزء من ثلثة عشر من جزء من سبعة عشر وقد ينسب صحيح وكسر الى مثله او
صحيح الى صحيح او صحيح او كسر الى صحيح وكسر او كسر الى صحيح بفرض المنسوب اليه
واحدا ويسمى المنسوب كسرا منكرا كالثلثة وخمسة اسباع من خمسة
وسبع وتساع اذن سبعة كسبعة من احد عشر وثلث وكثلثة ارباع من احد
عشر وسبعة اثمان وكثلثة اسباع من احد عشر او معطوف على كسر
وهو ما نسب الى المنسوب اليه النسبة المجتمعة من النسب اقسام ما اليه نسبا مختلفة

كالنصف والثلث وجزء من احد عشر وجزء من ثلثة عشر وقد يستثنى
كسر من آخر ويسمى مستثنى كستة اسباع الا خمسا واذا رسمت الكسر
اي اردت رسم الكسور فان كان معه اي مع الكسر المفرد او المكرر صحيح
فارسمه اي الصحيح فوقه والكسر تحته فوق المخرج والا اي وان لم يكن معه صحيح
فضع صفرا مكانه ليكون مشعرا بانه لم يكن مع الكسر صحيح وفي الكسر
المعطوف يرسمون الواو بين المعطوف والمعطوف عليه وفي الكسر
الاسم المضاف يرسمون لفظ من تحت المضاف او فيه
وقد يرسمون خطا بين المضاف والمضاف اليه ويرسمون المستثنى بعد
المستثنى منه بعد الا ومخرج المنكر تحته بعد خط او من فالواحد والثلثان
هكذا [illegible] والنصف مخرجه السدس هكذا [illegible] والخمس وثلثة ارباعه هكذا [illegible]
و[illegible] وجزء من احد عشر وجزء من ثلثة عشر هكذا [illegible] من [illegible] او هكذا [illegible]
واثنى عشر وثلثة ارباع ثمن واربعة اخماس هكذا [illegible] وثلثة ارباع
الا خمسة اسباع هكذا [illegible] الا [illegible] المقدمة الثانية في مخارج
الكسور مخرج الكسر اقل عدد صحيح وانما قيدنا به لان الاثنين مثلا مخرج
من واحد ونصف اذ الواحد ونصفه ثلثة يقع ذلك الكسر منه بغير وجه اتم
صحيحا فيه ووجه التقييد بالاقل ظاهر اذ يوجد لكل كسر صحيحا من اعداد

غير متباينة

غير متباينة كالثلث مثلا فانه يقع في ستة والتسعة وغيرها مما لا يتناهى
لكن لا يطلق مخرج الثلث الا على ثلثة لكونها اولى واجلى من غيرها وقيل
اذا فرض عددا ما واحدا او نسب اليه عدد اقل منه فالاول يسمى مخرجا
والثاني كسرا او بعبارة اخرى اذا جزئ الواحد باجزاء متساوية ويؤخذ
عدة فعدة تلك الاجزاء مخرج وبعضها كسر فمخرج الكسر
المفرد ظاهر وهو بعينه مخرج المكرر اذ الثلثة كما يكون مخرج الثلث يكون
مخرج الثلثين ايضا وبرهانه ظاهر لان لكل عدد له كسر مفرد وكذا كسور من
ذلك النوع ومخرج المضاف مضروب مخارج مفرداته بعضها في بعض
فان ربع الحاشية سواء كانت متباينة او متوافقة او متداخلة فمخرج خمس
سدس ثلثون وسدس ثمن ثمانية واربعون وربع ثمن اثنان وثلثون
انتهى واما اذا كان المفردات اكثر من اثنين فاضرب مخرج احدهما في مخرج
الثاني والحاصل في مخرج الثالث وهكذا فمخرج ربع خمس سبع تسع الف
ومائتان وستون وبرهانه موقوف على مقدمة هي ان كل ثلثة اعداد
حصل احدها وسطا بين الاخرين فان نسبة الاول الى الثالث مؤلفة
من نسبة الاول الى الثاني ومن نسبة الثاني الى الثالث وكذا لو كانت
الوسايط اكثر مثلا ا ب ج اعداد حصل ب وسطا بين ا ج اقول

فنسبة ا الى د مؤلفة من نسبة ا الى ب ومن نسبة ب الى د
ونجعل نسبة الواحد الى ه كنسبة ا الى ب ونسبة الواحد الى ر
كنسبة ب الى د ونسبة الواحد الى ح كنسبة ا الى د فرح اقدار
هذه النسب وبالخلاف نسبة ه الى الواحد كنسبة ب الى ا فبالمساواة
المنتظمة نسبة ه الى ح كنسبة ب الى د لكن النسبة ب الى د كنسبة الواحد
الى ر فنسبة الواحد الى ر كنسبة ه الى ح



فتضعيف ح بالواحد الذي هو ح نفسه اعني
قدر نسبة ا الى د يساوي تضعيف ه بر اعني
قدر نسبة ا الى ب بقدر نسبة ب الى د فاذن نسبة ا
الى د مؤلفة منهما واذا تبين هذا وثلثة اعداد
فهو فيما يجاوزها ظاهر اقول فعن مخرج المضاف كثلث خمس
مثلا يكون نسبة الكسر الاول الى الواحد مؤلفة من نسبة الكسر الاول
الى الثاني ومن نسبة الكسر الثاني الى الواحد وهو ثلث خمس الواحد
فاذا ضربنا مخرجي الكسرين حصل خمسة عشر فنسبة الثلثة الى خمسة عشر
كنسبة الواحد الى الخمسة بحكم الضرب فاذا جعلنا الثلثة بين الواحد
والخمسة عشر يكون نسبة الواحد الى خمسة عشر مؤلفة من نسبة الواحد

الى الخمـ

الى الثلثة وهي ثلث ومن نسبة الثلثة الى خمسة عشر وهي الخمس فالواحد
ثلث خمس خمسة عشر فالمضروب المخرجين ثلث خمس صحيح وهو اقل عدد
يكون له ثلث خمس وهكذا نقول لو كان اكثر اما تحصيل مخرج الكسر
الكسر المركب وهو المعطوف فاعتبر مخرجي الكسرين منه فان تباينا
المخرجين فاضرب احدهما في الاخر والحاصل مخرج الكسرين يعني
اقل عدد يصح منه الكسرين او توافقا فوفق احدهما في الاخر او الاخر
وفق ايهما كان في نفس الاخر فالحاصل مخرجهما او تداخلا فاكتف
بالاكثر ثم اعتبر الحاصل من الضرب او الاكثر المكتفى به مع مخرج الكسر
الثالث واعمل ما عرفت من ضرب احد المتباينين في الاخر ووفق
احد المتوافقين في الاخر والاكتفاء بالاكثر في المتداخلين وهكذا
اعتبر الحاصل مع مخرج الكسر الاخر الى ان يستوفي المخارج فالحاصل
الاخير هو المطلوب وبراهين تلك الوجوه ما ذكره اقليدس
في الشكل الرابع والثلثين من سابعة الاصول واما ان كانت الاعداد
المتباينة مثلا اكثر من اثنين فلان حاصل ضرب احدها في الاخر
يباين الثالث بالرابع والعشرين من تلك المقالة يكون المطلوب
حاصل مسطح مسطح الاولين في الثالث وهكذا في غيرها فعن تحصيل

مخرج الكسور التسعة التي من النصف الى العشر تضرب الاثنين
مخرج النصف في الثلثة مخرج الثلث للتباين والحاصل من الضرب
اعني الستة في نصف الاربعة مخرج الربع او نصف الستة من الاربعة
لتوافق بالنصف و تضرب الاثني عشر الحاصل وهو مخرج النصف
والثلث والربع في الخمسة للتباين حصل ستون و لما كان مخرج
السدس اعني الستة داخلا في الحاصل فلا تضربه وهو مخرج المذكورة
واضربه في السبعة للمباينة حصل اربعمائة وعشرون وهو مخرج الكسور
الستة و تضرب الحاصل في ربع الثمانية او ربعه في الثمانية
لتوافقهما في الربع حصل ثمانمائة واربعون مخرج الكسور السبعة و تضرب
الحاصل في ثلث التسعة للتوافق بالثلث والحاصل مخرج الكسور الثمانية
والعشرة داخلة في الحاصل وهو الفان وخمسمائة وعشرون فلا تضربه
وهو مخرج الكسور التسعة فهو المطلوب نصفه ١٢٦٠ وثلثه
٨٤٠ وربعه ٦٣٠ وخمسه ٥٠٤ وسدسه ٤٢٠ وسبعه
٣٦٠ وثمنه ٣١٥ وتسعه ٢٨٠ وعشره ٢٥٢ تتمة في تحصيل
المخرج المشترك بطريق مختصر وذلك ان تعتبر مخارج مفرداته وتحفظ
بعضها مع بعض فما كان منها اي من المخارج داخلا في غيره فأسقط

والكف

والكف بالاكثر وما كان موافقا فاستبدل به اي بالموافق وفقه
واحفظ الوفق كذلك اي ان كان داخلا في غيره فاسقطه ولا تعتبر الوفق
مرة اخرى بل يعتبر الوفق بحاله ان لم يكن داخلا في مخرج اخر كالمباين لانهم
بعض الشراح يتبدل المخارج الباقية الى التباين والصواب ان
يقال يبقى المتباينة وان وافق البعض الاخر اذ لا يؤول الكل الى التباين
كما لا يخفى فاضرب المخارج الباقية بعضها في بعض بان تضرب الاول
في الثاني والحاصل في الثالث وهكذا والحاصل الاخير هو المطلوب
فهو المثال اي تحصيل مخرج المشترك للكسور التسعة نسقط الاثنين والثلثة
والاربعة والخمسة لدخولها في البواقي اي في الستة والثمانية والعشرة
والستة توافق الثمانية بالنصف فاستبدل بها اي بالستة نصفها وهو
ثلاثة داخل في التسعة فاسقط والثمانية توافق العشرة بالنصف والخمسة والسبعة
والتسعة متباينات للبواقي فاتركها فبقي الخمسة والسبعة والثمانية والتسعة
فاضرب بعضها في الثمانية والحاصل وهو الاربعون في السبعة والحاصل
وهو مائتان وثمانون في التسعة ليخرج المطلوب وهو الفان وخمسمائة
وعشرون كما مر لانه يظهر مما حققنا واعلم انه لا فرق بين ان يستبدل كلا
من المتوافقين الى وفقه كما يظهر في الرابع والثلثين من سبعة الاول

واما طريق توحيد المخارج مع ضابطه اخذ الكسور ان ترسم جدولا
مشتملا على سطور عرضية بعدة الكسور واربعة سطور طولية ثم ترسم في اول
المخارج مبتدأة من الاقل وفي ثانيها صور الكسور بحذا مخارجها
وتبدأ من الجانب الاكثر وتلاحظ اعظم المخارج مع كل واحد من الثوابت
فتمحو ما يوافقه بخط وترسم وفقه فوق الخط الماحي وتترك ما يباينه
ثم تلاحظ اعظم الباقية مع جميع ما تحته وهكذا الى ان ينتهي ثم تضرب الثوابت
بعضها في بعض الاول في الثاني والحاصل في الثالث وهكذا فالحاصل
الاخير هو المخرج المشترك ترسمه خارج الجدول وتقسمه على واحد واحد
من المخارج الاصلية وترسم الخارج في ثاني السطور الطولية محاذيا للمخرج
وتضرب في صورة كسره وتضع الحاصل في رابع الطولية محاذيا لذلك
الكسر فالموضوع هو ذلك الكسر من المخرج المشترك مثلا اردنا ان
نأخذ الثلثين والربع واربعة اخماس وخمسة اتساع وجزئين من
احد عشر وسبعة اجزاء من اثني عشر رسمنا الجدول والمخارج وصورة
الكسر كما مر ثم لاحظنا المخارج ومحونا الثلثة والاربعة لدخولهما في
التسعة والاثني عشر ثم ابتدأنا من الاكثر ولاحظنا الاثني عشر مع
ما تحته فتركنا الاحد عشر والخمسة للمباينة ومحونا التسعة ورسمنا الثلثة

فوقها للتوافق بالثلث ثم لاحظنا الاحد عشر مع ما تحته فكان مباينا
وكذا الثلثة فبقي في جدول
المخارج ٥ و ٣ و ١١ و ١٢
ضربنا الخمسة في الثلثة والحاصل
في احد عشر والحاصل في اثني عشر
حصل ١٩٨٠ فهو المخرج المطلوب
وضعناه خارج الجدول وقسمناه
على كل من المخارج الستة ورسمنا
الخوارج في السطر الثاني بين المخارج

المخارج	خوارج الجامع	الكسور	الحواصل من ضرب الكسور في الخوارج
٣	٦٦٠	٢	١٣٢٠
٤	٤٩٥	١	٤٩٥
٥	٣٩٦	٤	١٥٨٤
٩	٢٢٠	٥	١١٠٠
١١	١٨٠	٢	٣٦٠
١٢	١٦٥	٧	١١٥٥
	١٩٨٠		

والكسور ضاربين في محاذياتها من صور الكسور راسمين للحواصل
في رابع الطوليات هكذا واما في المثال المذكور في المتن لا يحتاج
الى رسم اربعة سطور طولية بل يكفي الاولين الى المخارج و الخوارج
ويمكن ان نأخذ المخرج المشترك بطريق الاول بان تسقط المخارج
الداخلة ثم تضرب احد البواقي في الاخر ان تباينا او احدهما في
وفق الاخر ان توافقا ثم الحاصل مع الحاصل كذلك وهكذا الى ان يتم

لطيفة يحصل مخرج الكسور التسعة من ضرب ايام الشهر في الشهور

في عدة الشهور اربعة عشر والحاصل وهو ثمانية وستون
في ايام الاسبوع وهي السبعة فحصل الفان وخمسمائة وعشرون و
يحصل مخرج الكسر بالضرب في ضرب مخارج الكسور التي فيها اي الكسور
او في المخارج هو التباين وهي الربع والسبع والتسع والعشر بعضها
في بعض بان تضرب احدهما في الآخر والحاصل في الثالث والحاصل في الرابع
وسلام امير المؤمنين وامام المتقين ويعسوب الدين وقائد الغر المحجلين
عليه السلام عن ذلك تعالى جم اضرب ايام اسبوعك في ايام سنتك
اي اضرب السبعة في الثلثمائة والستين واعلم ان المصنف رمز طريق
افراد الكسور الغير المفردة من المضاف والمستثنى والمكرر وغيرها للاختصار
وانما اذكرها لكثرة الاحتياج اليها اما المضاف فاضرب الكسر في الكسر والمخرج
في المخرج ان لم يتكرر الاضافة فان تكررت تضرب احد المخارج في الآخر
والحاصل في الآخر وهكذا ثم اضرب احد الكسور في الآخر والحاصل في الآخر
وهكذا الى ان ينتهي وترد حاصلهما الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا متباينين
وتنسب الاول الى الثاني واما المستثنى فتنقص المستثنى من المستثنى منه
فان تكثر الاستثناء فتجمع الكسور المترتبة في المراتب الزوج اي الكسور المستثنى
وتنقصه من المجتمع من الباقية اي المستثنى منه واما المكرر فيحصل ذا الكسر

من الكسر

من الكسر والمخرج بالمخرج الموجود ان لم يتعدد وبالمخرج المشترك ان تعدد
وانسب الاول الى الثاني وتوضيحه ما ذكره صدر طاب ثراه حيث قال
ان انكسر الكسر والمخرج كلاهما او لم يكن مع الكسر صحيح وانكسر المخرج فقط
ولم يتحد مخرجا كسر الكسر وكسر المخرج فيهما اخذ كلا كسر من المخرج المشترك
ويجنس المنكسر بذلك المخرج ويرد هما الى اقل عددين على نسبتهما وينسب
الاول الى الثاني فمن ثلثة وخمس في اربعة وسدس فرض واحدا اخذ
الكسرين من ستين اذ هو المخرج المشترك ويجنسهما به فحصلت ستون
ومائة وخمسة وعشرون وهما اقل عددين على نسبتهما فنسبة الاول
الى الثاني فكان ستة وتسعين جزءا من مائة وخمسة وعشرين هو واحد
وان فرض مجنسيهما بمخرج الكسر الموجود الى اقل عددين على نسبتهما لو كانا
منكسرين بكسرين متحدي المخرج او كان احدهما فقط منكسرا او الآخر
صحيحا او لم يكن مع الكسر صحيح وكان من جنس كسر المخرج فمن ثلثة وثلثة اخماس
في اربعة وخمس فرض واحدا نرد ١٨ و ٢١ الى ٦ و ٧ واللذان هما
اقل عددين على نسبتهما ومن ثلثة وثلثة اسباع في اربعة وخمس واحدا
نرد ٢٤ و ٢٨ الى ٦ و ٧ فهو ايضا ستة اسباع ومن ثلثة ارباع
في خمسة وربع هو واحد نرد الثلثة والاحد والعشرين الى الواحد والسبعة

فيكون سبعا واما افراد الكسر المركب من الكسور الغير المفرده فيجعل افراد
كل جزء ثم افراد الحاصل مثاله اردنا ان نفرد خمسة وثلثين من سبعة
وثلاثة اخماس وثمنه واربعة اخماس من ستة مستثنى من الجميع واحد
واربعة اخماس من اربعة ولما كان الاول منكسرا انكسر كسره ومخرجه كسر بين
متفقى المخرج فاخذناهما من المخرج المشترك وهو خمسة عشر فكانا خمسة
وثمانون ومائة واربعة عشر وهما الحاصلان على نسبتها فضربنا الاول
اي الثاني فكان خمسة وثمانون جزء من مائة واربعة عشر ثم افردنا الثاني
وهو منكسر مع مخرجه ضربناهما فكانا سبعة وعشرون وثلثين احد عددين
على نسبتها سبعة وعشرة فمفرده تسعة عشر والمخرج المشترك ١١٤٥
والمستثنى منه من المخرج المشترك ١٨٧٦ يعني واحد صحيحا وسبعمائة وستة
وثلثون من تلك الاجزاء لان الاول اي مضروب خمسة والثمانين في العشرة
ثمانمائة وخمسون والثاني اي مضروب التسعة في مائة واربعة عشر الف
وستة وعشرون والمجموع هما الف وثمانمائة وستة وسبعون ثم افردنا
المستثنى فكان تسعة من عشرين اخذناه من المخرج المشترك فكان ٥١٣
لان نصف خمس المخرج ٥٧ ومضروبه في التسعة ٥١٣ اسقطناه من
المستثنى منه بقي ١٣٦٣ وهو واحد صحيح ومائتان وثلثة وعشرون

من الف ومائة واربعين وهو الجواب **المقدمة الثالثة** في التجنيس والرفع
اما التجنيس ويسمى بسط البسط فجعل الصحيح او الصحيح مع الكسر
كسورا من جنس كسر معين والعمل فيه اذا كان مع الصحيح كسر فان
في الكسرية اتفاقية بانه مع انه لا حاجة الى تجنيس الصحيح في الاغلب اذا كان
معه كسر ان تضرب الصحيح في مخرج الكسر الذي اريد جعل الصحيح
من جنسه وتزيد عليه صورة الكسر ان كان مع الصحيح كسر فمجنس
الاثنين والربع تسعة اي تسعة ارباع ومجنس الستة وثلثة اخماس
ثلثة وثلثون خمسا ومجنس الاربعة وثلث سبع خمسة وثمانون
ثلث سبع واما جعله من جنس الكسور الغير المفرده فظاهر بعد ما علمت
طريق الافراد الكسور الغير المفرده وبرهانه ظاهر **واما الرفع**
فجعل الكسور الزائدة على المخرج صحاحا وهو عكس التجنيس
فاذا كان معنا كسر عدده اكثر من مخرجه قسمناه على مخرجه فالخارج صحيح
والباقي ان كان كسر من ذلك المخرج فهو مع الصحيح المرفوع فرفع
خمسة عشر ربعا ثلثة وثلثة ارباع وبرهانه ايضا ظاهر غير انا لم نتعرض
لرفع الكسور اذا كان الكسر مركبا لانه داخل في قاعدة جمع الكسور
ونسبتين فلا حاجة الى زيادة تكلف لا درجه في الرفع كما فعله بعضهم

الفصل الاول في جمع الكسور وتضعيفها اذا اردت جمع الكسور
توخذ تلك الكسور من المخرج المشترك مجموعها او اردت تضعيفها
فتوخذ منه مضعفها وقد ذكرنا طريق اخذها منه ويقسم عددها
ان زاد عليه الضميران راجعان الى المخرج والظرف الاخير متعلق
بيقسم فالخارج من نقسمه صحاح والباقي كسور منه ثم يرد جميعها
الى احد عددين على نسبتها ان يكونا متباينين فمجموع الصحاح مع الكسور
هو الحاصل وان نقص عدد الكسور عنه ينسب اليه بعد
ردها الى احد عددين على نسبتها ان لم يكونا كذلك فالحاصل هو نسبة
هو المطلوب وان ساواه فالحاصل واحد والاولى ان يقال
في التضعيف ان كان المخرج فردا ضعفت الكسر وان كان زوجا نصفته
وتقسم الكسر عليه ان زاد عن المخرج وتنسب اليه ان نقص عنه فالنصف
والثلث والربع واحد ونصف سدس اذ المخرج المشترك اثنا عشر نصفها
ستة وثلثها اربعة وربعها ثلثة ومجموعها ثلثة عشر فاذا قسمناه
على المخرج خرج واحد ونصف سدس والسدس والثلث نصف
اذ المخرج ستة سدسه واحد وثلثه اثنان والنصف والثلث والسدس
واحد لان مخرجها ستة وكذلك كسورها وضعف ثلثة اخماس

واحد

واحد وخمس اذ المخرج خمسة ومضعف الثلثة ستة فاذا قسمنا
على المخرج خرج واحد وخمس والسر فيه ان المخرج المشترك هو الواحد الذي
يكون المزيد والمزيد عليه اجزاءه وظاهر ان تلك الاجزاء ان ساواه
فالحاصل واحد وان زاد عليه او نقص عنه فبالقسمة او النسبة
يحصل المطلوب **واما طريق** جمع الاعداد مع كسرها فنزيد فيه صورة
الكسر على المخرج ونضرب المجتمع في ذلك العدد ونقسم الحاصل على المخرج
مثاله اردنا ان نجمع اثني عشر مع ثلثة اخماسه زدنا الثلثة على الخمسة
وضربنا الحاصل في الاثني عشر حصل ستة وتسعون قسمناه على الخمسة
خرج تسعة عشر وخمس **برهانه** نسبة مجموع المخرج مع الكسر الى المخرج وحده
كنسبة المطلوب الى العدد **الفصل الثاني** في تنصيف الكسور وتفريقها
اما التنصيف فان كان الكسر زوجا نصفته او فردا ضعفت
المخرج ونسبت الكسر اليه وهو ظاهر قال في الحاشية كثلثة اثمان
نسبتها الى ستة عشر بالثمن ونصفه او كثلث وربع وسدس نسب
عددها وهو تسعة الى ضعف المخرج وهو اربعة وعشرون ثلثة
اثمان انتهى فان كان مع الكسر صحيح فرد اضف الى الصحيح في نصفه
ما يحصل في تنصيف الواحد والكسر كتنصيف خمسة وثلثة اخماس

اثنان واربعة اخماس وان كان الصحيح زوجا فاضعف نصفه على نصف
الكسر قال في الحاشية لم يتعرض لتنصيف الكسر اذا كان مع صحيح
لظهوره بعد معرفة جمع الكسور ولذا قدمه عليه ففي تنصيف خمسة
وثلث تجمع النصف والسدس وتقول اثنان وثلثان وان نصفت
تسعة وثلثة اخماس حصلت اربعة ونصف وثلثة اعشار وقلت اربعة واربعة
اخماس **واما** تنصيف الكسور الغير المفردة فظاهرة بعد ما علمت وبرهانه
ايضا ظاهر اذ نسبة الكسر الى نصفه كنسبة ضعف المخرج الى المخرج
فبالابدال يظهر المطلوب **واما التفريق** فتنقص احدهما اي اقلهما
من الاخر بعد اخذهما من المخرج المشترك وتنسب الباقي من المنقوص منه
اليه اي المخرج بعد ردهما الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا كذلك
فان نقصت الربع من الثلث بقي نصف سدس اذ المخرج المشترك
اثنا عشر وربعه ثلثة وثلثه اربعة فتنسب الواحد الباقي الى المخرج
وهو نصف سدس فان كان مع المنقوص منه او مع كليهما صحيح
وكان كسر المنقوص اكثر من كسر المنقوص منه تنقص واحدا من صحيح
المنقوص منه وتنقص كسر المنقوص من مجموع المخرج والكسر الاخر
مثاله اردنا ان ننقص ثلثة وثلثة اخماس من خمسة وثلث فالمخرج

المشترك

المشترك خمسة واربعون والكسران منه سبعة وعشرون وخمسة
فنقصنا من الخمسة واحدا ونقصنا السبعة والعشرين من خمسين فالباقي
واحد وثلثة وعشرون من خمسة واربعين وان اردت نقصان كسر
عدد منه فاضرب فضل المخرج على صورة الكسر في ذلك العدد واقسم الحاصل
على المخرج **مثاله** اردنا ان ننقص من اثني عشر ثلثة اخماس اخذنا فضل
المخرج على الكسر فكان اثنان ضربناه في اثني عشر وقسمناه على الخمسة
خرج اربعة واربعة اخماس **برهانه** نسبة فضل المخرج على الكسر الى
المخرج وحده كنسبة المطلوب الى العدد **واما برهان** ما ذكره من ان مضروب
المخرج المشترك في كل من المنقوص والمنقوص منه حصة عدد المنقوص منه
والمنقوص فبالتاسع عشر من سابع الاصول لنسبة عدد المنقوص منه
الى عدد المنقوص كنسبة المنقوص منه الى المنقوص فبالتفصيل
ثم بالابدال نسبة التفاضل بين العددين الى التفاضل بين المنقوصين
كنسبة عدد المنقوص الى المنقوص لكن نسبة عدد المنقوص الى المنقوص
كنسبة المخرج المشترك الى الواحد بحكم العرف فنسبة التفاضل بين العددين
الى التفاضل بين المنقوصين كنسبة المخرج المشترك الى الواحد
فالخارج من قسمة مسطح الطرفين على المخرج المشترك هو التفاضل بين المنقوصين

الفصل الثالث في ضرب الكسور وهو على خمسة اقسام الصحيح
في الكسر مع الصحيح او في الكسر فقط والصحيح مع الكسر في مثله او في الكسر
والكسر في الكسر اذ باعتبار تحقق الكسر في احد الطرفين او في كليهما لو كان
احدهما الاولين والثاني الثلاثة الاخيرة ان كان الكسر في احد الطرفين
فقط مع صحيح اوبه ومنه فاضرب المجنس في القسم الاول وهو ما كان مع الكسر
صحيح او صورة الكسر في القسم الثاني وهو ما لم يكن معه صحيح في الصحيح
ثم اقسم الحاصل على المخرج ان زاد عليه او ف وباله او انسبه منه
ان نقص عنه بعد ردهما الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا كذلك
ولا يخفى ان الحاصل في القسم الاول يكون زايدا ابدا على المخرج وفي القسم
الثاني قد يزيد وينقص ويساوي واعلم انه يمكن ان يجمع في القسم الاول
حاصلي ضرب الصحيح في الصحيح والكسر في الصحيح فهي ضرب ثلثين وثلثه
الخامس في اربعة المجنس في الصحيح اثنان وخمسون اذ المجنس ثلثة عشر
ومضروبه في الاربعة اثنان وخمسون فقسمناه على خمسة مخرج عشرة
وخمسان وفي ضرب ثلثة ارباع في سبعة ضربنا صورة الكسر في السبعة
حصل احد وعشرون قسمنا احدا وعشرين على اربعة ومخرج الكسر
فخرج خمسة وربع وهو المطلوب برهانه في الاول نسبة المخرج الى الصحيح

كنسبة

كنسبة المجنس للمطلوب وفي الثاني نسبة المخرج الى الصحيح كنسبة صورة
الكسر الى المطلوب وان كان الكسر في كلا الطرفين والصحيح معهما او مع
احدهما او لا يكون في شيء منهما فاضرب المجنس في المجنس في الاولى
او في صورة الكسر في الثانية او الصورة في الصورة في الثالثة
وهو الحاصل الاول فتدبره في الحاشية ولا يخفى ان الحاصل الاول
في الصورة الاولى يكون زايدا على الحاصل الثاني ابدا لوجود الصحيح
في الطرفين ولو واحدا وفي صورة الثالثة ناقصا عنه دايما اذ صورة
الكسر اقل من مخرجه قطعا واما في الصورة الثانية فقد يزيد وينقص
ويساوي فالاول كما ذكرنا والثاني كما في ضرب خمس في ثلثة وربع
والثالث كاربعة اخماس في واحد وربع انتهى وكذلك ان تجمع في الاولى
الحواصل الاربع الصحيح في الصحيح وكسر في الكسر وصحيح كل في كسر الاخر
وفي الثانية حاصلي ضرب الكسر في الصحيح وفي الكسر ثم اضرب المخرج
في المخرج وهو الحاصل الثاني فاقسم الحاصل الاول عليه ان علا الحاصل
الثاني ان كان الاول زايدا على الثاني او ف وباله او انسبه منه
ان كان الاول انقص من الثاني بعد ردهما الى اقل عددين على نسبتهما
ان لم يكونا كذلك فالخارج من القسمة او الحاصل من النسبة هو المطلوب

فالحاصل من ضرب اثنين ونصف في ثلثة وثلث ثمانية وثلث اذ مضروب
المنسين اي الخمسة والعشرة خمسون وهو الحاصل الاول ومضروب المخرجين
اي الاثنان في الثلثة ستة وهو الحاصل الثاني فالخارج هو المطلوب
و الحاصل من ضرب اثنين وربع في خمسة اسداس واحد وسبعة اثمان
اذ حاصل الاول خمسة واربعون والثاني اربعة وعشرون والخارج من قسمة
الاول على الثاني ذلك و الحاصل من ضرب ثلثة ارباع في خمسة اسباع
نصف وربع سبع اذ حاصل الاول اي مضروبي الكسرين خمسة عشر والثاني
ثمانية وعشرون والحاصل من النسبة ذلك برهانه نسبة حاصل الاول
الى الثاني كنسبة المطلوب الى الواحد **الفصل الرابع** في قسمة الكسور
وهي ثمانية اصناف كما يشهد به التامل لان المقسوم اما صحيح او كسر
او مختلط والمقسوم عليه كذلك فهذه تسعة سقط الصحيح على الصحيح بقي ثمانية
الكسر على الكسر وعلى الصحيح وعلى المختلط والمختلط على الكسر وعلى الصحيح
وعلى المختلط والصحيح على الكسر وعلى المختلط واعلم ان ضرب كل عدد في اخر
كضرب الاخر فيه بالسادس عشر من بعد الاصول بخلاف القسمة ولذا يكون
اقسام الضرب ستة واقسام القسمة ثمانية والعمل فيها اي في جميع الاصناف
ان تضرب المقسوم والمقسوم عليه في المخرج المشترك ان كان مع كل منهما كسر

او في المخرج الموجود ان كان احدهما فقط ذا كسر والحاصل ان تجنس الصحيح
في مخرج في قسمة الكسر على الكسر المخرج المشترك ان تعدد والا فالمخرج الموجود فيصير
المقسوم والمقسوم عليه من جنس واحد من الكسر فيرجع الجميع الى قسمة الكسر على الكسر
ثم تقسم حاصل ضرب المقسوم على حاصل ضرب المقسوم عليه ان في وبا او كان
المقسوم اكثر او نسبة منه ان كان اقل فالخارج من القسمة او الحاصل من النسبة
هو المطلوب وقيل لا يخفى انه لو ترك التفصيل واكتفى بالشق الاول لكفى لان
الشق الثاني ايضا قسمة برهانه ان حاصل المقسوم الى حاصل المقسوم عليه
كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه واذا كان كذلك كان الخارج من قسمة الاول
على الثاني والخارج من قسمة الثالث على الرابع متحدة فاذا قسم الاول
على الثاني كان خارج القسمة هو المطلوب باه المقدم فلما تبين في الثامن
عشر من المقالة السابعة من كتاب الاصول ان كل عددين يضرب احدهما في عدد
فنسبة المسطحين كنسبتهما واما الملازمة فلان كل اعداد على نسبة واحدة
فخارج قسمة كل مقدم على تاليه متحدة مع خارج قسمة مقدم اخر على تاليه
لان نسبة الخارج الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه وقد تبين ان نسبة
الحاصلين ونسبة المقسومين متحدة انتهى اقول لا يابى عبارة المصنف
عن ذلك واشيع العمول ان يستعمل القسمة في صورة زيادة المقسوم

على المقسوم عليه او ب وبها دام النسبة في صورة النقصان فالخارج من قسمة
خمسة وربع على ثلثة واحد وثلثة ارباع اذ المجنس الاول احد وعشرون
والثاني اثنى عشر فاذا قسمت الاول على الثاني خرج ذلك وبالعكس اربعة
اسباع وهو ظاهر وهذين الصنفين قد يزيد وينقص لكن لا يكون مما
ومن السدسين على السدس اثنان اذ الاول اثنى عشر والثاني ستة والحاصل
ذلك وفي هذا الصنف يكون ت وب الحاصلين وزيادة احدهما على الآخر
كما يشهد به تعريف القسمة بما هو من انها طلب عدد نسبته الى الواحد كنسبة
المقسوم الى المقسوم عليه وعليك باستخراج باقي الامثلة ان الجملة الماضية
ومن قسمة الصحيح على الكسر وبالعكس والكسر على المختلط وبالعكس والمختلط
على المختلط فالخارج من قسمة ثلثة على اربعة اخماس ثلثة وثلثة ارباع
ويكون حاصل المقسوم ابدا ازيد من حاصل المقسوم عليه وبالعكس خمس
وثلث خمس وفي هذا الصنف يكون حاصل المقسوم ابدا اقل ومن قسمة
اربعة اخماس على اثنين وربع ثلث وخمس تسع وفي هذا الصنف
ايضا يكون اقل وبالعكس اثنين وثلثة ارباع ونصف ثمن وفي هذا
الصنف يكون ابدا ازيد ومن قسمة ثمانية وثلثة ارباع على خمسة
وثلثين ما خرج من قسمة مائة وخمسة على ثمانية وستين وفي هذا الصنف

قد ازيد

قد يزيد وينقص وب وي برهانه ما مر ان نسبة حاصل المقسوم الى
حاصل المقسوم عليه كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه

الفصل الخامس

في استخراج جذر المكسور ان كان مع الكسر صحيح جنس ليرجع الكل كسورا
من جنس الكسر الموجود ثم ان كان عددا الكسر والمخرج منطقين اي لكل منهما
جذر تحقيقي قسمت جذر الكسر على جذر المخرج ان زاد جذر الكسر عليه
او وفى به او نسبته منه ان نقص فالخارج من القسمة او الحاصل من
النسبة هو المطلوب كجذر ستة وربع اثنان ونصف لان المجنس
خمسة وعشرون فبقسمة جذره على جذر المخرج خرج ذلك وجذر اربعة
اتساع ثلثان وهو الحاصل من نسبة جذر الاربعة الى جذر التسعة
برهانه نسبة جذر الكسر الى جذر المخرج كنسبة المطلوب الى الواحد
وان لم يكونا منطقين سواء كان احدهما منطقا ام لا ضربت الكسر في
المخرج واخذت جذر الحاصل بالتقريب ان لم يكن الحاصل منطقا
وقسمته على المخرج او نسبته منه فالخارج او الحاصل هو المطلوب
ففي كجذر ثلثة ونصف تقريبا سبعة في اثنين اي المجنس في المخرج
وتاخذ جذر الحاصل بالتقريب وهو ثلثة وتقسم اسباع اذ اقرب
المجذورات الى اربعة عشر تسعة لنقصانها منه وستة عشر الباقية الى

مضعف جذر المسقط مع الواحد ونقسمه على اثنين وهو المخرج
بمخرج واحد وستة اسباع لان مجلس الاول ستة وعشرون والثاني
اربعة عشر والخارج من القسمة ذلك برهانه ستة جذر مسطح الكسر في المخرج
الى المخرج كنسبة المطلوب الى الواحد فهو المطلوب ٣ الى ٧ كنسبة ٧
الى الواحد **الفصل السادس** في تحويل الكسر من مخرج وذلك الكسر
الى مخرج اخر وهو طلب عدد نسبته الى العدد المفروض من المخرج المحول
اليه كنسبة الكسر الى مخرجه اضرب عدد الكسر في مخرج المحول اليه واقسم
الحاصل على مخرجه اي مخرج الكسر المحول او انسبه منه فالخارج من قسمة
او الحاصل من النسبة هو الكسر المطلوب من المخرج المحول اليه فلو قيل خمسة
اسباع كم ثمنا فقسمت اربعين الحاصل من ضرب خمسة في ثمانية اي عدد
الكسر في مخرج المحول اليه على سبعة وهو مخرج المحول خرج خمسة
اثمان وخمسة اسباع ثمن ولو قيل كم سدسا قسمت الثلثين على
ست فالجواب اربعة اسداس وسبعا سدس واما التحويل
دراهم السابقة واصحاب الدفاتر فبهذا الطريق الا انه
لان تحصيل المخرج قد يصعب فارجع الى هذا الشكل فان فيه
كسور كل من الدينار وكسورها الى الذرة

مثال

	الدوانق	الطساسيج	الحبات	الشعيرات	الخردلات	الفلوس	الفتيلات	النقيرات	القطميرات	الذرات
مخرج الكسور من الدينار	٦	٢٤	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مخرج الكسور من الدوانق		٤	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مخرج الكسور من الطساسيج			٤	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مخرج الكسور من الحبات				٦	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مخرج الكسور من الخردلات					[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مخرج الكسور من الفلس						٦	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مخرج الكسور من العقايب							٦	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مخرج الكسور من النقيرات								[illegible]	[illegible]	[illegible]
مخرج الكسور من القطميرات										١٢

مثاله اردنا ان نحول ثمنة اخماس الى الدوانق والطساسيج
وغيرها ضربنا الثمنة في الستة وقسمناه على الخمسة خرج ثمنة دوانق وبقي
ثمنة ضربناه في الاربعة مخرج الطسوج حصل اثنا عشر قسمناه على الخمسة
خرج طسوجان وبقي اثنان فضربناها في مخرج الشعير على الخمسة
خرج شعير وبقي ثمنة ضربناه في مخرج الخردل وقسمناه على الخمسة خرج ثلثة
خردل وبقي ثمنة ضربناه في مخرج الفلس وقسمناه على الخمسة خرج

سبعة اخماس ونقير واحد وهكذا تعمل الى الذرة فثلثة اخماس يكون
ثلثة دوانق وطسوجين وشعيرة وثمنة خردل وسبعة اخماس وفتابد ونقير
وقطمير وسبع ذرات وخمس ذرة برهانه لنسبة عدد كسر المحول
الى المطلوب كنسبة مخرج المحول الى مخرج المحول اليه ولما كان اهل العمل
يكثر احتياجهم الى ضرب الكسور السياقية وقسمتها وكان الجدول ظاهرا
لذلك قواعد ذكرها في العيون وانا اذكرها بعبارة الاول
ان يجنس المضروبين ليصير الكل في جنس واحد ونضرب احدهما في الاخر
ثم نضرب مخرج الخمس الدينار في سدسه اي في مخرج ذلك الكسر من
الدوانق ثم نقسم حاصل الاول على الثاني ليخرج الدوانق ثم الباقي
على ربع المقسوم عليه ليخرج الطساسيج ثم الباقي على ربع المقسوم عليه ثانيا
ليخرج الشعيرات وهكذا نقسم كل باقي على كسر سمي لمخرج الكسر اللاحق ثم العدد
الذي قسم عليه سابقا ليحصل الكسر اللاحق الى ان لا يبقى شيء او يبلغ المنتسب
الى الكسر الاخير الدوانق وكسورها وقد لا ينتهي مثاله المذكور
في المفتاح اردنا ان نضرب خمسة دوانق وثلثة طساسيج وثلث شعيرات
في اربعة دوانق وطسوج وشعيرين جنسناهما فصار المضروب خمسة
وتسعين شعيرا والمضروب فيه سبعين شعيرا ومضروب الاول في الثاني

ستة

ستة الاف وستمائة وخمسون ومضروب مخرج الشعير وهو ستة وتسعون
في سدسه الف وخمسمائة وستة وثمانون فقسمنا الاول على الثاني فخرج
اربعة دوانق والباقي خمسمائة وستة فقسمناه على ربع المقسوم عليه
وهو ثلثمائة واربعة وثمانون فخرج طسوج والباقي مائة واثنين وعشرين
فقسمناه على ربع ثلثمائة واربعة وثمانين وهو ستة وتسعون فخرج شعير
والباقي ستة وعشرون فقسمناه على سدس ستة وتسعين وهو ستة عشر
فخرج خردل والباقي عشرة فقسمناه على نصف سدس ستة عشر وهو واحد
وثلث فخرج سبعة اخماس والباقي اثنان فقسمناهما على سدس واحد وثلث
وهو ثلثان فخرج ثلث فتابت فالحاصل اربعة دوانق وطسوج وشعير
وخردل وسبعة اخماس وثلثة فتابت والمقسوم لم يجاوز الشعير ومنسوب
الكسر اليه سدوانق الشعير وطساسيجه وشعيراته قالوا الحاصل اربعة
دوانق وطسوج وشعير ودانق وطسوجا وشعير الشعير ووجه استخراج
ذلك بقاعدتنا ان نقسم ستة وعشرين الباقي بعد حصول الشعير
على ستة عشر سدس ستة وتسعين دوانق الشعير فيخرج دانق
ويبقى عشرة نقسمه على ربع ستة عشر لطسوج الشعير فيخرج طسوجا
شعير ويبقى اثنان نقسمه على ربع الاربعة ليخرج شعير الشعير وهو المطلوب

الثانية لك ان تقسم اولا الحاصل الثاني على كل من مخارج المكسورين
الدوانق وتحفظ الخوارج ثم تقسم الحاصل الاول على الحاصل الثاني
وما يبقى على الخارج الاول وما يبقى على الخارج الثاني وما يبقى على الخارج
الثالث وهكذا فيخرج الحاصل من الدوانق وغيرها مترتبة ففي المثال
قسمنا الفا وخمسمائة وستة وثلثين على اربعة وستة عشر وستة وتسعين
والفا ومائة واثنين وخمسين وستة الاف وتسعمائة واثني عشر فخرج
ثلثمائة واربعة وثمانين وستة وتسعين وستة عشر وواحد وثلث
وتسعين ثم تممنا العمل الثالثة وكذلك تقسم الحاصل الثاني على مخرج
الطساسيج والخارج على مخرج الشعيرات وهكذا تقسم الحاصل الاول على
الحاصل الثاني وما يبقى على الخارج الاول وما يبقى على الخارج الثاني
وهكذا الكلام في القاعدة الثانية فنقسم في المثال الفا وخمسمائة وستة
وثلثين على اربعة فخرج ثلثمائة واربعة وثمانين نقسمه على الاربعة فخرج
ستة وتسعين نقسمه على الستة فخرج ستة عشر نقسمه على اثني عشر
فخرج واحد وثلث نقسمه على الستة فخرج الثمان ونتمم العمل
الرابعة وكذلك تقسم على الحاصل الثاني اولا الحاصل الاول
ثم اربعة امثال الباقي وهو مضروب في مخرج الطسوج ثم اربعة امثال الباقي

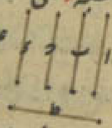
وهو

وهو مضروب في مخرج الشعير ثم ستة امثال الباقي وهو مضروب في مخرج
الخردل وهكذا فيخرج الحواصل المكسورة مترتبة واما قواعد القسمة
للمكسور الى البعض بعضها على بعض الاول ان تجنس المقسوم والمقسوم عليه بعد
جعلهما من جنس واحد فتقسم المقسوم على سدس المقسوم عليه للدوانق
ثم الباقي على ربع المقسوم عليه للطساسيج ثم الباقي على ربع المقسوم عليه
الثاني للشعيرات ثم الباقي على سدس المقسوم عليه الثالث للخرادل
وهكذا الى ان لا يبقى شيء مثاله اردنا ان نقسم اربعة دوانق وطسوجين
وشعيرين وستة فلس وثلثه قيراط على اربعة دوانق وطسوج وثلثه
شعيرات واربعة خردلات صيرناهما من جنس القاقيب فصارا
٣٢٥٥٧ و ٣٢٦٨٨ فقسمنا الاول على سدس الثاني فخرج خمسة
وبقي ١٤٧٦٧ فقسمناه على ربع المقسوم عليه فخرج ثلثة وبقي ٤٨١
فقسمناه على ربع المقسوم الثاني فخرج اثنان ولم يبق شيء فالخارج
خمسة دوانق وثلثة طساسيج وشعيران واذا اتقنت ما مهدنا
لك في الضرب امكنك ان تقسم بطرق اخر

الباب الثالث

في كيفية استخراج المجهولات العددية بالاربعة المتناسبة
وهي ما نسبة اولها وهو المقدم الاول الى الطرف الاول الى ثانيها

وهو اي المقدم الاول في الوسط الاول كنسبة ثالثها وهو الوسط
الثاني الى رابعها وهو الطرف الاخير وبرهنه ه وان مسطح
الطرفين اذا ضرب عدد في غيره فالحاصل يسمى بالمسطح مسطح الوسطين
كما برهن عليه في التاسع من سابعة الاصول مثلا الستة والاربعة واثنا
والثمانية اربعة اعداد متناسبة اذ نسبة الاول الى الثاني وهو ثلثة ارباعه   عشر
كنسبة الثالث الى الرابع فان مضروب الاول في الرابع اربعة وعشرون
وهو مضروب الثاني في الثالث وايضا اذا كانت ثلثة اعداد متناسبة
فان مسطح الطرفين كمربع الوسط كالثلثة والستة والاثني عشر ولا خفاء
في انه يمكن ان يعبر عن كل اربعة اعداد متناسبة بعبارات اربعة
فاذا جهل احد الطرفين فاقسم مسطح الوسطين على الطرف المعلوم
مثلا اذا قيل اي عدد نسبته الى الخمسة كنسبة الاربعة الى الستة فضربنا
الخمسة في الاربعة حصل عشرون فقسمناه على الستة خرج ثلثة وثلث
وهو المطلوب او قيل نسبة الستة الى الاربعة كنسبة الخمسة الى اي عدد
او جهل احد الوسطين فاقسم مسطح الطرفين على الوسط المعلوم
فالخارج هو المطلوب كما اذا قيل نسبة الخمسة الى اي عدد كنسبة
الاربعة الى الستة فاضرب الخمسة في الستة حصل ثلثون فقسمناه على الاربعة

خرج سبعة ونصف وهو المطلوب او قيل نسبة الستة الى الاربعة
كنسبة اي عدد الى الخمسة وبرهانه ظاهر مثلا اذا كانت نسبة ا الى ب
كنسبة د الى ه وكان ط مسطح ا في ه او مسطح ب في د فاذا قسم ط
على واحد من تلك الاربعة خرج نظيره وذلك لان نسبة ط

الى ا كنسبة د الى الواحد بحكم الضرب والعبرة اذا قسمنا   الخارج
ط على ا يكون نسبة ط الى ا كنسبة الخارج الى الواحد بحكم القسمة فبالحادي
عشر من الخامسة يكون الخارج د وقس على غيره ولا يخفى ان تلك الاربعة بالابدال
والعكس والتفصيل والتركيب ايضا متناسبة كما برهن في المقالة السابعة
فلاستخراج المجهول من تلك الاربعة طرق اخر والسؤال اما ان يتعلق بالزيادة
والنقصان او بالمعاملات ونحوها كالزكوات والارباح وما يجري
مجريها فالاول وهو ما يتعلق بالزيادة والنقصان نحو اي عدد
اذا زيد عليه ربعه صار ثلثة والطريق ان تاخذ مخرج الكسر اي مخرج الكسر المذكور
وتسمى المأخذ وتتصرف فيه بحسب السؤال فما انتهيت اليه يسمى الواسطة
فيحصل لك معلومات ثلث المأخذ والواسطة والمعلوم وهو ما اعطى
السائل بقوله صار كذا فظاهر ان نسبة المأخذ وهو الاول الى
الواسطة وهو الثاني وتذكير الضمير باعتبار الخبر كنسبة المجهول

وهو الثالث الى المعلوم وهو الرابع فاضرب المأخذ في المعلوم واقسم
الحاصل على الوسط اي اقسم مسطح الطرفين على الوسط المعلوم اذ المجهول
احد الوسطين ليخرج المجهول فهو في المثال اثنان وخمسان اذ مسطح الطرفين
اثنا عشر والوسط المعلوم خمسة فاذا قسمت الاول على الثاني خرج ذلك
واما الثاني وهو ما يتعلق بالمعاملات فكما لو قيل خمسة ارطال بثلثة
دراهم رطلان بكم فالخمسة ارطال المسعر وهو الاول والثلثة السعر
وهو الثاني والرطلان المثمن وهو الثالث والمسئول عنه الثمن
وهو الرابع ونسبة المسعر الى السعر كنسبة المثمن الى الثمن وهو ظاهر
فالمجهول الرابع فاقسم مسطح الوسطين وهو ستة على الاول اعني المسعر
وهو خمسة فالجواب واحد وخمس ولو قيل كم رطلا بدرهمين فالمجهول
المثمن وهو الثالث اي الوسط الثاني فاقسم مسطح الطرفين وهو عشرة
على الثاني اي على الوسط الاول وهو ثلثة فالجواب ثلثة وثلث
وخذ منها اي مما ذكرنا في السؤال المتعلق بالمعاملات اخذ قولهم تضرب
اخر السؤال سواء كان احد الطرفين او احد الوسطين في غير جنسه وتقسم
الحاصل على جنسه اذ علمت ان نسبة المسعر الى السعر كنسبة المثمن الى الثمن
وهذا باب عظيم النفع فاحتفظ به اذ يرجع اليه اكثر الاعمال الحسابية

من الوصايا وغيرها **الباب الرابع** في استخراج المجهولات ب
الخطأين لا يستخرج بها ما فيه ضرب مجهول في مجهول او قسمة مجهول على مجهول
او اخذ جذر او ضلع والحاصل انه اذا كانت نسبة التفاضل بين المجهول
والمفروض الاول الى التفاضل بين المجهول والمفروض الثاني كنسبة الخطأ
الاول الى الخطأ الثاني امكن استخراج المجهول بالخطأين والا فلا وطريقه
ان تفرض المجهول ما شئت وتسميه المفروض الاول وتتصرف فيه بحسب السؤال
كالذي ينتهي فان طابق المفروض المسئول عنه فهو المطلوب وان اخطأ
بزيادة على المسئول عنه او نقص عنه فهو اي مقدار الزيادة
والنقصان الخطأ الاول ثم تفرض المجهول عددا اخر وهو المفروض
الثاني وتتصرف فيه بحسب السؤال فان طابق فهو والا فان اخطأ
بالزيادة والنقصان حصل الخطأ الثاني اي يسمى التفاضل بين
المطلوب وبينه الخطأ الثاني ثم اضرب المفروض الاول في الخطأ
الثاني وتسميه اي الحاصل المحفوظ الاول ثم اضرب المفروض
الثاني في الخطأ الاول وهو المحفوظ الثاني فان كان الخطأان
زائدين على ما اعطاه السائل او ناقصين عنه فاقسم
التفاضل بين المحفوظين على التفاضل بين الخطأين وان اختلفا بان

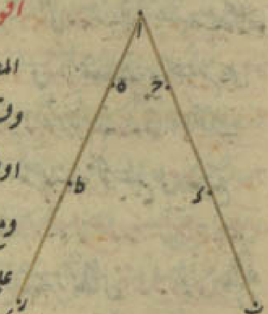
يكون احدهما زايدا والاخر ناقصا فمجموع المحفوظين ان قسم مجموع
المحفوظين على مجموع الخطأين يخرج المجهول مثل لو قيل اي عدد زيد عليه ثلثاه
ودرهم حصل عشرة فان فرضته تسعة فالخطأ الاول ستة زايدة اذ ثلثاه
ستة وبزيادة واحد عليه صار سبعة وعشرين اذ يزيد ان على العشرة بستة
او فرضته ستة فالخطأ الثاني واحد زايد اذ ثلثاه اربعة فبزيادة
الخمسة على الستة يزيد على العشرة بواحد فالمحفوظ الاول تسعة
وهو مضروب التسعة في الواحد والمحفوظ الثاني ستة وثلثون
الذي يحصل من ضرب الستة في الستة والخارج من قسمة الفضل بينهما
اي بين المحفوظين على الفضل بين الخطأين خمسة وخمسا الواحد وهو المط
لان الاول سبعة وعشرون والثاني خمسة ولو قيل اي عدد زيد عليه
ربعه وعلى الحاصل ثلثة اخماسه ونقص من المجموع خمسة دراهم عاد الاول
فلو فرضته اربعة اخطأت بواحد ناقص لانه اذا زيد على الاربعة
ربعها حصلت خمسة واذا زيد على الخمسة ثلثة اخماسها حصلت ثمانية
فاذا نقصت منها خمسة بقيت ثلثة وهي ناقصة عن الاربعة بواحد
او ثمانية فثلثة زايدة لانه اذا زيد على الثمانية ربعها صارت عشرة
واذا زيدت عليها ثلثة اخماسها صارت ستة عشر فاذا نقص خمسة

خمسة

خمسة بقي احد عشر وهو زايد على الثمانية بثلثة والخارج قسمة مجموع
المحفوظين وهو العشرون على مجموع الخطأين وهو الاربعة خمسة
وهو المطلوب لانه اذا زدنا على الخمسة ربعها حصلت ستة وربع وثلثة
اخماسها ثلثة وثلثة ارباع والمجموع عشرة برهانه ليكن في صورة زيادة
المفروضين اد المطلوب وده ما يؤول اليه و اب اء المفروضين ار اط
ما يؤولان اليهما و جر در ما بين المجهول والمفروضين وه ره ط
الخطأين ولنسبة د ب الى د ح كنسبة ه ر الى ه ط فبالتفصيل
نسبة ب ر الى ر ح كنسبة ر ط الى ط ه فمضروب ب ر في ط ه كمضروب
ر ح في ر ط وحينئذ نقول فلان مضروب ا ر في ه ط هو المفروض
الاول في الخطأ الثاني و ا ر في ه ر اعني مضروب مفروض الثاني في الخطأ
الاول ي ور ا ر في ه ط و ا ر في ط ر والاخير ب ور ا ح في ر ط
و ر ا في ر ط اعني ب ر في ط ه فا ر في ه ر ب ور مجموع ا ب في ه ط
و ا ح في ط ر فهو يفضل على ا ر في ه ط بمضروب ا ح المطلوب
في ط ر فضل الخطأين فبقسمة فضل المفروضين على فضل المحفوظين
على فضل الخطأين يخرج المطلوب ثم ليكن في صورة نقصان
المفروضين ا ب المطلوب و ا ر ما يؤول اليه و ا ه ا د المفروضين و ط ا ه

ما يؤلان اليهما و طاه ر الخطأين و ب و د ما بين المجهول و المفروضين
ولنسبة ب ر الى د كنسبة ط ر الى ه ز فبالتفصيل بعد العكس
لنسبة ح د الى ب كنسبة ه ط الى ط ر و يكون مضروب د ح في ط ر
كمضروب ب ر في ه ط و لان ا ر المفروض الاول في ه ر الخطأ الثاني
يساوي مجموع ا ر في ه ط و ا ر في ط ر والاخير يساوي ا د في ط ر
مع د ر في ط ر اعني مع ب ر في ط ه فا ر في ه ر يساوي ا ر في ه ط و ا د
في ط ر فمضروب المفروض الاول في الخطأ الثاني يزيد على مضروب ا د
المفروض الثاني في ط ر الخطأ الاول بمضروب ا ر المطلوب في ه ط الفضل
بين الخطأين فنقسمه نفضل مضروبي المفروضين في الخطأين اي الفضل بين
المحفوظين على فضل الخطأين يخرج المطلوب ثم لتكن في صورة اختلاف
المفروضين في الزيادة و النقصان ا ر المطلوب و ا ط ما يؤول اليه و
ا د ا ب المفروضين و ا ه ا ر ما يؤولان اليهما و ه ط ط ر الخطأين ولنسبة د ح
فضل المطلوب على ا د المفروض الاول الى ب فضل المفروض الثاني
على المطلوب كنسبة ه ط الى ط ر الخطأين فمضروب د ح في ط ر كمضروب ب ر
في ه ط ولان مضروب المفروض الاول في الخطأ الثاني هو ا د في ط ر ومضروب
المفروض الثاني في الخطأ الاول هو ا ب في ه ط يساوي ا ر في ه ط

و ب ر في ه ط اعني د ح في ط ر فالمفروض بان معا يساويان مجموع مضروبي
ا د في ط ر و د ر في ط ر اعني ا ر في ط ر و ا ر في ه ط و مجموعهما يساويان
مضروب ا ر المطلوب في ه ر مجموع الخطأين فبالقسمة يخرج المطلوب
اقول ان ضرب ما بين



المفروضين في احد الخطأين
ونسبة الحاصل مع زيادة الخطأ
او نقصانهما على ما بين الخطأين
ومع اختلافهما زيادة ونقصانا
على مجموع الخطأين يخرج ما بين
مفروض ذلك الخطأ و المطلوب برهانه لتكن في صورة الزيادة ب ر
ما بين المفروضين و ط ر ما بين الخطأين و الخطآن ه ط ه ر و ر د ما بين المط
ومفروض خطأه ه ط و د ب ما بين المطلوب و مفروض خطأه ه ر ولانا
بينا ان نسبة د ب الى د ر كنسبة ه ر الى ه ط فتارة بالتفصيل نسبة ب ر
الى د ر كنسبة ر ط الى ط ه فنقسمه مضروب الطرفين على ط ر يخرج د ر
ما بين المطلوب و مفروض خطأه ه ط وتارة بالقلب نسبة د ب الى ب ر
كنسبة ه ر الى ط ر فنقسمه مضروب الوسطين على ط ر يخرج د ب ما بين

المطلوب ومفروض خطأه ر وفي صورة النقصان د ى
ما بين المفروضين ه ط ما بين الخطأين والخطآن ه ر ط ر و ب ر ما بين المطلوب
ومفروض خطأه ط ر و د ب ما بين المطلوب ومفروض خطأه ر وقد بينا
ان نسبة ب د الى ب ى كنسبة ط ر الى ه ر فتارة التفصيل بعد العكس
نسبة د ى الى ى ب كنسبة ه ط الى ط ر فنقسم مضروب الطرفين على ه ط
الاوسط يخرج ى ب ما بين المطلوب ومفروض خطأه ط ر وتارة بالقلب نسبة ب د
الى ى د كنسبة ه ر الى ط ه فنقسم مضروب الوسطين على ه ط يخرج ب د
ما بين المطلوب ومفروض خطأه ر وفي صورة الاختلاف د ب
ما بين المفروضين و ه ر ما بين الخطأين والخطآن ه ط ط ر و ب ا ما بين المط
ومفروض خطأه ط ر و د ى ما بين المطلوب ومفروض خطأه ه ط وقد بينا
ان نسبة د ى الى ى ب كنسبة ه ط الى ط ر فبالتركيب نسبة د ى ب
كنسبة ه ر ط فنقسم مضروب الطرفين على ه ر يخرج ا ب ما بين
المطلوب ومفروض خطأه ر وبقلب هذه النسبة نسبة د ب ى د
كنسبة ه ر ه ط فنقسم مضروب الطرفين على ه ر يخرج ى د ما بين المط
ومفروض خطأه ه ط الباب الخامس في استخراج المجهولات
بالعمل بالعكس ويسمى بالتحليل والتعاكس اذ يعمل السؤال بعكسه

ويعكس

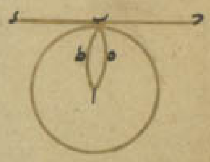
ويعكس كل جزء جزءا وهو العمل بعكس ما اعطاه السائل فان ضعف
فنصفه او ان زاد فنقص او ضرب فاقسم او جذر فربع او عكس فاعكس
اي نصف فضعف وان نقص فزد وان قسم فاضرب وان ربع فجذر ولا يخفى
ان كلا من ذلك عكس نظيره مبتدأ من آخر السؤال ليخرج الجواب وبرهانه
ظاهر فلو قيل اي عدد ضرب في نفسه وزيد على الحاصل اثنان وضعف
وزيد على الحاصل ثلثة دراهم وقسم المجتمع على خمسة وضرب الخارج في عشرة
حصل خمسون ابتدانا بالخمسين فاقسمها على العشرة لانه قال اضرب
في العشرة يخرج خمسة واضرب الخمسة في مثلها حصل خمسة وعشرون
وانقص من الحاصل ثلثة يبقى اثنان وعشرون وخذ نصف الاثنين
والعشرين ثنتين يبقى تسعة وجذر التسعة جواب ولو قيل اي
عدد زيد عليه نصفه واربعة دراهم وعلى الحاصل كذلك بلغ عشرين
فانقص الاربعة ثم ثلث الستة عشر لان النصف المزيد قاعدة في الحاشية
اذا زيد على الشيء نصفه كان ثلث المجتمع مساويا للنصف المزيد او ثلثه
كان ربع المجتمع مساويا للثلث المزيد وهكذا ومنه يعلم الحال في النقصان
انتهى اقول واذا زيد على الشيء مثليه فخمس المجتمع مثل ثلث المزيد
او ثلثة ارباعه فسبع المجتمع مساو لربع المزيد او اربعة اخماسه فتسع

المجتمع ٥ ونصف المزيد وكذا او طريقه ان تجمع صورة الكسر مع مخرجه
لجزء واحد من ذلك المجموع للمجتمع ٥ ولجزء واحد من المخرج الموجود للمزيد مثلا
قيل اي عدد اذا زيد عليه ستة اسباعه حصل خمسه فخمسه المستدام تسعه
لجزء واحد من خمسة عشر من المجتمع من ثلث خمسه من تسع المزيد فالمزيد ثمنون
بقي عشرة وثلثان ثم انقص منه اربعه وهي اسباعه فالباقي ثلثه يبقى اربعه واربعه
اتساع وهو الجواب لان ثلث الستة اثنان وثلث الثمانية الستين تنقصان
فاذا نقصناه من ستة وستة اتساع بقي ذلك **الباب السادس**
في المساحة وفيه مقدمة وثلثة فصول **مقدمة** الاولى تعريف المساحة
استخراج ما في الكم المتصل خرج به العدد لانه كم منفصل قال فقلت
لا يناسب دخول المساحة في علم الحساب اذ موضوعه العدد لا غير المساحة
فهذا يكفي في دخولها فيه عروض العدد لها لان الحاسب يبحث عن الكميات المتصلة
من حيث عروض الكمية المنفصلة لها لا من حيث انها كميات متصلة لانها
وظيفة علم الطبيعي اولان المساحة لها دور نسبتها الى مقدار موضوع
من جنسها بالاضعاف او بالاجزاء او بهما فيكونان على نسبة عددين
القار اي مجتمع الاجزاء خرج به الزمان والحركة من امثال الواحد
الخط كالشبر والذراع والقصبة والجريب والفرسخ ونصف

قطر

قطر الارض كالفرسخ بذلك الخط عشرة اشبار مثلا او ابعاضه كنصف ذراع
او كليهما كثلثة اذرع وثلث ان كان الكم الممسوح خطا او طولا
او امثال مربعه اي استعلام امثال مربع ذلك الخط والمراد بمربع الخط
سطح يحيط به اربعة من تلك الخطوط على زوايا قوائم كذلك او ابعاضه
او كليهما ان كان الكم الممسوح سطحا وسمي عرضا ايضا او امثال مكعبه
كذلك ان كان جسما اي استعلام امثال مكعب الواحد الخط او ابعاضه
او كليهما ان كان الممسوح جسما والمراد بالمكعب جسم احاط به ستة
سطوح مربعات على زوايا قوائم واعلم ان هذا تعريف
لها بحسب العلم بقوانين يتمكن بها من الاستعلام المذكور او
الملكة التي يقتدر بها عليه وقد يمسح بعض الخطوط والسطوح والاجسام
بعد ذلك كمحيطات مناطق الافلاك وسطوحها واجرامها وكمحيط عظيمة
الارض وسطحها وحجمها ومساحة الابنية باللبن والاما قيد من ان
مساحة البرازين الاقمشة من قبيل مساحة السطوح بغير المربع ثم
بين مساحة الاطوال ولما جرت العادة بتصدير باب المساحة
بذكر الحدود اراد ان يبينها قال فالخط ذو الامتداد الواحد
وبعبارة اخرى ما له طول فقط اي كم له امتداد واحد في الطول

ولا بد من قيد كونه ذا وضع لئلا ينتقض بالزمان وينتهي بالنقطة ان كان
متناهيا في الوضع اي ان كان له طرف يشار اليه بخلاف محيط الدايرة
فانه غير متناه في الوضع وان كان متناهيا في المقدار فمنه مستقيم وهو اقصر
الخطوط الواصلة بين نقطتين وقد يرسم بان المستقيم من الخطوط هو الذي
يتقابل بداياته نقطة يفرض عليه بعضها لبعض وبانه الذي ينطبق بعض
اجزائه على بعض وبانه اذا انفتل مع ثبات طرفيه لم يتغير وضعه وبانه
الذي يستر طرفه وسطه اذا وقع في امتداد شعاع البصر وهو المراد اذا اطلق
الخط ولم يقيد فان المتبادر منه المستقيم واسمائه العشرة مشهورة
ذكرت في الحاشية وهي الضلع والساق ومسقط الحجر والعمود والقاعدة
والجانب والقطر والوتر والسهم والارتفاع انتهى ولا يخفى ورود كل منها
ولا يحيط مع مثله بسطح احاطة تامة وهو ظاهر اذ يلزم منه ان لا يكون
المستقيم مستقيما او صدق الجزء لما هو اعظم من كله وغير المستقيم
منه بركاري وهو معروف كمحيط الدايرة والقطاع والهلالي وغيرها
وغير بركاري ولا بحث لنا عنه اذ لا سبيل الى ضبطه لكثرته الا بالتقريب
والسطح ذو الامتدادين فقط اي الكم ذو الوضع له امتدادان يسمى احدهما
وهو المفروض اولا طولا والاخر عرضا وينتهي بالخط ان كان متناهيا



في الوضع

في الوضع فقط وقد ينتهي بالنقطة كالمخروط المستدير حيث ينتهي الامتدادين
عند راسه والتحقيق ان سطح المخروط المستدير انما ينتهي بالنقطة في احد
امتداديه بالذات واما الامتداد الاخر المقاطع للامتداد الذاهب
الى جهة الراس فهو غير متناه في الوضع كالامتداد في سطح الكرة وكون منتهى
سطح المخروط المستدير منتهيين عند نقطة الراس لا يستلزم انتهائهما
بالذات بتلك النقطة ومستويه ما يقع المخرج عليه في اي جهة عليه
الظرف الاول متعلق بالمخرج والثاني بتقع بعض المستوي من السطوح
ما تقع الخطوط المستقيمة المخرجة على ذلك السطح في اي جهة من جهاته تقع
على ذلك السطح بحيث لا تخرج عنه اصلا وقد احترز بقوله في اي جهة
عن سطح المخروط والاسطوانة المستديرين وبعبارة اخرى هو الذي
يمكن ان يتصل بين اي نقطتين يفرضان فيه بخط مستقيم يقع عليه
وقد يرسم بانه السطح الذي ينطبق اجزاؤه بعضها على بعض وبانه
الذي يتحاذى جميع الخطوط المفروضة فيه بان لا يكون بعضها ارفع
وبعضها اخفض وبانه اقصر السطوح الواصلة بين خطين مستقيمين وبانه
يستر طرفه وسطه اذا وقع في امتداد شعاع البصر والجسم ذو الامتدادات
الثلثة اي ما له طول وعرض وعمق وينتهي بالسطح قيدوا بالخط والنقطة

كالمسنم والمخروط والتحقيق ان الجسم انما ينتهي بالذات بالسطح والسطح
ينتهي بالخط وباعتبار احد امتداديه بالنقطة **والزاوية المسطحة**
هي المقدار من السطح الواقع بين خطين يتصلان على نقطة من غير ان يتحدا خطا واحدا
فهي من مقولة الكم وقيل هي العارضة للمقدار المذكور فهي من الكيفيات المختصة
بالكميات **قال** الشيخ في قاطيغورياس الشفاء اما الزاوية فقد ظن الهيئة
فيها انها كمية متصلة غير السطح والجسم فينبغي ان ينظر في امرها فنقول ان المقدار
جسما كان او سطحا قد يعرض له ان يكون محاطا بين نهايات يلتقي عند نقطة
واحدة وهو الزاوية وقال في الهيات الشفاء ان المقدار جسما كان او سطحا
فقد يعرض له ان يكون محاطا بين نهايات يلتقي عند نقطة واحدة فيكون فقد
من حيث هو بين هذه النهايات شيئا ذا زاوية من غير ان ينظر الى حال نهاياته
من جهة اخرى فكانه مقدار اكثر من بعده ينتهي عند نقطة فان شئت سميت
نفس هذا المقدار من حيث هو كذلك زاوية وان شئت سميت الكيفية التي
له من حيث هو هكذا زاوية فان اوقعت الاسم على المعنى الاول قبلت زاوية
مساوية وناقصة وزائدة بنفسها لان جوهرها مقدار وان اوقعت على
المعنى الثاني قبلت ذلك بسبب المقدار الذي هو فيه وللكلام في هذا المقام مجال
واسع **والقائمة** منها هي احدى المتساويتين الحادثتين عن جنبي خط مستقيم

قام

الهيئة

فقد

قام على مثله **والمنفرجة** هي التي تكون اكبر من القائمة **والحادة** هي التي تكون
اصغر منها فان احاط به اي بالسطح خط واحد بركاري فدايرة اي يسمى
ذلك السطح دايرة وذلك الخط المحيط ولا محالة تكون في داخلها نقطة تتساوى
المستقيمات الخارجة منها اليه وتسمى تلك النقطة مركزها وتلك الخطوط انصاف
اقطارها والخط المنصف لها قطر وغير المنصف وتر لكل من القوسين
وقيل بعكسه الوتر وقاعدة لكل من القطعتين اي سهم الوتر قاعدة لكل
منهما لاعتمادهما عليه او احاط بالسطح قوس من دايرة ونصفا قطرها
ملتقيين عند مركزها فقطاع وهو اكبر ان كان القوس اعظم من النصف اخرى
واصغر ان كان اقل منه وبعبارة وهو اكبر ان كان المركز داخلا فيه
واصغر ان كان خارجا عنه او قوسان تحدبهما الى جهة واحدة
غير اعظم من نصف دايرة فهلالي اي ذلك السطح هلالي او قوسان
تحدبهما الى جهة واحدة اعظم من نصف دايرة فنعلي اي ذلك السطح
نعلي او مختلفي التحدب وكل منهما اصغر من النصف فاهليلجي
لما يشبه له او قوسان مختلفا التحدب كلاهما اعظم من النصف
فشلجمي والمحاط بمحيطي دايرتين متوازيتين **حلقة** وبقوسين
متحدتي المركز ومستقيمين ما بين مركزهما **قطعة الحلقة**

والمسمى بالقسر المثلث وهي التي امكن ان يحيط بعد رسم دايرة فيه بثلاث
خارجة عنها وردي او احاط بالسطح خطوط ثلثة مستقيمة فمثلث
وهو باعتبار الاضلاع ثلثة اقسام وكذلك باعتبار الزوايا لكانه عليه يقول
متساوي الاضلاع او الساقين او مختلفها هذه الاقسام باعتبار الاضلاع
واما باعتبار الزوايا فحيث قال قايم الزاوية ان وقعت فيه قايمة
ومنفرجها ان وقعت فيه منفرجة وحاد الزوايا لا يمكن ان يكون
فى المتساوي الاضلاع قايمة او منفرجة لوجوب تساوي الزوايا فيه
واما فى القسمين الاخيرين فقد يكون فيه قايمة او منفرجة وقد لا يكون فيهما
سبعة صور للاول صورة واحدة ولكل من الاخيرين ثلث صور او
احاط بالسطح خطوط اربعة فمربع وهي مربع ان قامت زواياه والا
اي وان لم يكن زواياه قايمة بل متساوي الاضلاع فقط او كل متقابلين
منها فمعين وغير المثلث وهي الاضلاع مع تساوي المتقابلين منها.
مستطيل ان قامت زواياه والا اي وان لم يكن زواياه قايمة
بل مع تساوي المتقابلين من الاضلاع فقط او المتقابلين منها فشبيه المعين
والا يكن وجوب تساوي الاضلاع المتقابلة في تلك الاربعة وما عداها
اي ما عدا تلك الاربعة فمنحرفات وقد يخص بعضها باسم كذي الذنقة

الواحدة

الواحدة وهي ذو اربعة اضلاع تساوي ضلعين منها فقط مع عمود احد
احد الباقيين عليهما والزنقتين الا لم يكن عمودا وقد بالتشديد
قيل هو اسم رجل مهندس اخترع صاحب هذا الشكل وقيل اذا لا تستخرج
مساحته في غير استعلام القطر فغلط فسمي هذا الشكل باسمه وهو غير متساوي
الاضلاع لكن اذا وصل قطره الا قصر حدث مثلثان متساويان وهي قايم وهو
قاعدتهما ويسمى بالشقايق ايضا واللوزي وهو مثل الشقايق الا ان زاويتي
متقابلتين فيه زواياه قايمة وذوالرجلين وهو سطح احاط به اربع
خطوط بحيث اذا وصل بين زاويتين منه حدث مثلثان متساويا الساقين
فرجة واحدة قاعدتهما الاول وبعبارة اخرى اذا وصل بين زاويتيه
حدث مثلث او احاط بالسطح اكثر من اربعة خطوط مستقيمة
فكثير الاضلاع كان متساوي الاضلاع والزوايا فيقال مخمس ومسدس
وهكذا الى العشر والا اي وان لم يكن الاضلاع والزوايا متساوية
قد وخمسة اضلاع وستة اضلاع وهكذا الى العشرة فيهما اي في ذي
الاضلاع وغيرها ثم اذا جاوز العشرة سواء كان اضلاعه متساوية وهي
لم الاسمى ذو احدى عشرة قاعدة وذو اثنى عشرة قاعدة وهكذا
فيهما قال رح في الحاشية اي تقال في المتساوي الاضلاع لفظ مضعف

الى المعشر وغير ذلك ومن الاضلاع باضافة لفظ ذوالى ذى عشرة اضلاع
وقد يخص البعض باسم كالمدرج وهو المنبرى والمطبل وذى الشرف
بضم الشين جمع شرفة وهو ما احاط به شرف



والجسم ذو الامتدادات الثلثة اى الطول والعرض والعمق
فان احاط به سطح واحد ومن الخطوط المستقيمة الخارجة من نقطة في داخله

الى الجسم

ومن المسمى بالمركز اليه فكرة اى يسمى ذلك الجسم كرة وذلك السطح
محيطها وتلك النقطة مركزها وتلك الخطوط انصاف اقطارها ومنصفها
بقطعتين متساويتين من الدوائر عظيمة اى اذا قطع الكرة سطح مستو
يمر بمركزها فحدث فيها دايرة عظيمة والا اى وان لم ينصفها بقطعها
بقطعتين اى لم يمر بمركزها فصغيرة اما بيان ان الفصل المشترك
دايرة فلما بين ثاوذوسيوس في الشكل الاول من المقالة الاولى من الاكر
واما ان المار بالمركز عظيمة فلما بين في السادس من تلك المقالة او
احاط بالجسم ستة مربعات متساوية فمكعب ان كان كل واحد
من تلك السطوح عمودا على الاخر وح يكون كل سطحين متقابلين من
تلك السطوح متوازيين على ما ثبت في الشكل الثاني عشر من المقالة
الحادية عشر من الاصول ولا يخفى انه قسم من الاسطوانة المضلعة او
احاط بالجسم دايرتان متساويتان متوازيتان وسطح بينهما بحيث
لو ادير خط مستقيم واصل بين محيطيهما عليهما ماسه اى ماس
الخط السطح المحيط به بكله في كل الدوره فاسطوانة مستديرة وهما
قاعدتاها قاعدة اى الدايرتان تسميان قاعدة الاسطوانة لانها
تقعد على كل واحد منهما والواصل بين مركزيهما سهمها فان كان السهم

عمودا على القاعدة فالاسطوانة قايمة والا اي وان لم يكن السهم عمودا
عليها فمايلة او احاط بالجسم دايرة وسطح صنوبري مرتفع من محيطها
متضايقا تدريجا الى نقطة بحيث لو ادير خط مستقيم واصل بينهما
اي بين الدايرة والنقطة ماسه بكله في كل الدورة فمخروط قايم
ان كان سهم المخروط عمودا على الدايرة او مايل ان لم يكن السهم عمودا
عليها وهي قاعدته والواصل بين مركزها والنقطة سهمه وان قطع المخروط
بمستو اي بسطح مستو موازيها اي موازنتك الدايرة فمايليها
اي الدايرة منه اي المخروط فمخروط ناقص والا فهو تام وقاعدة
المخروط والاسطوانة ان كانت مضلعة فكل منهما مضلع منها فهذه
اكثر الاصطلاحات المتداولة في هذا الفن وسنذكر بعض اصطلاحات
في مقام يليق بها ان شاء الله **الفصل الاول** في مساحة السطوح
المستقيمة الاضلاع اما المثلث فقايم الزاوية منه تضرب احد ضلعيه
بها في نصف الاخر برهانه ليكن المثلث ا ب د والزاوية القايمة ب
ونصف ب د على ه ونخرج من ه عمود ه ر مساويا لا ب فتلاقي
ا د على ط لمزاوجها على اثنين قايمتين ونصف ا ر فنقول ان سطح
ب ر مثل سطح ا ب في ب ه على ما لا يخفى على قريب ان شاء الله تعالى

مساو



ه ولمثلث ا ب د وذلك لان في مثلثي
ا ط ر ه ط د ضلعا ا ر ه د المساوين
لـ ب ه مساويان وكذلك متقابلتا ط وقايمتا ه ا فبالسادس
والعشرين من اولى الاصول يكون مثلثا ه ط د ا ط ر متساويان
وبوجه اخر نخرج من د عمود د ر مساويا لا ب ونصل ا ر
فلان سطح ا ب في كل ب د مثل سطح ب ر ه ا ونصف مثلث ا ب د
فا ب في نصف ب د مثل ب ه ه ا والمثلث ومنفرجها تضرب
العمود المخرج منها على وترها في نصف الوتر مثلا في مثلث ا ب د
زاوية ا منفرجة ونصف عمود ا ر على ب د فهو فيما بين ب د اذ لو وقع
خارجا لاجتمع في مثلث قايمة ومنفرجة ونصف عمودي ب ر د ه مساويين



لا ر على نقطتي ب د ونصل
د ر فلان سطح ا ر في ب د يعني
سطح د ه ضعف مثلث ا ر د وكذلك سطح ا ر في ر ب ضعف
مثلث ا ر ب فمجموع سطح ر د المثلث ر ب في مجموع ب د ه ونصف ضعف
مثلث ا ب د فاذن ا ر في نصف ب د تكسير المثلث او بالعكس
اي مضروب نصف العمود في الوتر اذ لا فرق بين ضرب شيء

في نصف الاخر او لنصف فيه مثلا سطح اب في نصف ب د وهو



سطح اه وسطح ب د في نصف اب

وهو اط وكل واحد من سطحي اه اط نصف

سطح اد بالدستور والشكلين من اوائل الاصول فهما مت وبان

وحادي عشرها نضربه اي العمود في جزء من ايهما على مركز

الاطراف متعلق بمجرجا لذلك اي في نصف الوتر او بالعكس

برهانه نفرض المثلث ا ب د والعمود ا ح ونخرج د ب الى ان

يصير ب ط مثل ح د ونرسم على ط عمود ر ط مساويا لا ح ونصل

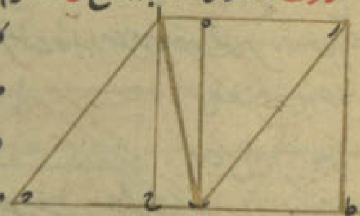
ا ر ب وظاهر ان ذا اربعة اضلاع ا ح ط ر قايم الزوايا وايضا

كل متقابلين منها

مت ويا لي متوازيان

ونصل ب ه

موازيا لا ح



فنقول لما كان سطح ا ر ضعف مثلث ا ب ح وكذلك سطح ه ط

ضعف مثلث ر ط ب المساوي لمثلث ا ح د فسطح ا ط ضعف

مثلث ا ب د ومساحة ذلك السطح تحصل من ضرب ا ح في ح ط

اهز

اهز د ب فاح في نصف د ب مساحة المثلث وذلك ما اردناه

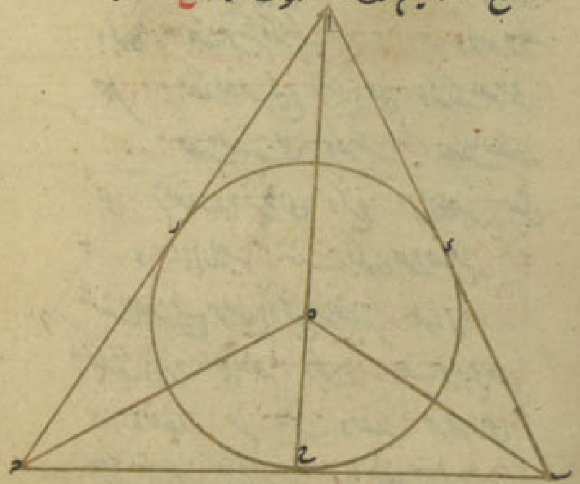
ولما لم يذكر المصنف وجها يعم الجميع وان امكن تعميم هذا الوجه فذكرت

وجهين مع برهانيهما الاول ان نضرب العمود الخارج من مركزه

على ضلع من اضلاعه في نصف مجموعها برهانه بحيث يشمل جميع المضلعات

فنقول كل مضلع على دايرة فسطح النصف قطرها في نصف مجموع

الاضلاع مساحته فليكن مثلث ا ب د المعمول على دايرة ح ز ر ومركزه ه



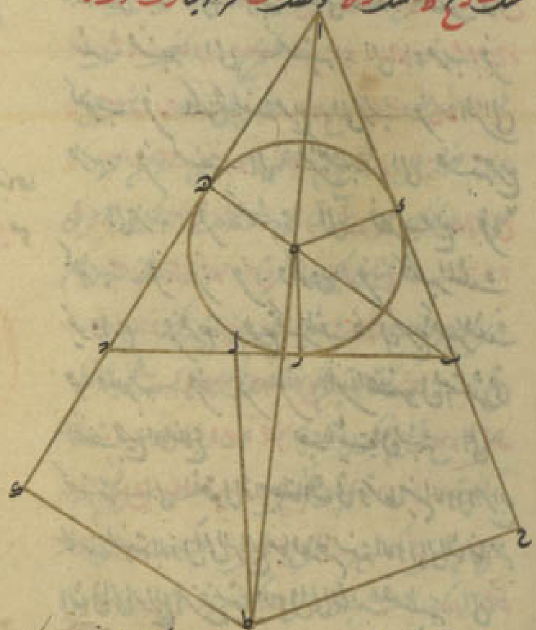
ولنصل ه ح نصف قطر الدايره وه ا ه ب ه د ولما كان ه ح عمودا على ح

في مثلث ه ب ح في ه ح في نصف ب ح مساحة مثلث ه ب ح بالوجه السابق
وكذلك الحكم في مثلثي ا ه ب ا ه ح فاذن نصف القطر في نصف جميع الاضلاع
مساحته وذلك ما اردناه اثا ل ان نضرب نصف مجموع الاضلاع في
فضله على احدها والحاصل في فضله على ثانيها والحاصل في فضله على ثالثها
فجذر الحاصل مساحة المثلث برهانه نفرض المثلث ا ب ح على دايرة
د ز ه ومركزه و ونخرج من المركز خطوط و د و ه و ز الى نقط التماس
ويكون ا د ا ه متساويين وكذلك ب د ب ز و ح ز ح ه وظاهر ان احد
بالمساواة كما مر في الاصول
خطي ا د ا ه فضل نصف جميع الاضلاع على ب ح وكذلك احد خطي
ب د ب ز فضل النصف على ا ح وكذلك ح ه ح ز فضل النصف
على ا ب ثم نصل ا و ونخرجه الى ط ونخرج ا ب الى ان يصير ب ح مثل
ح ز وا ه الى ان يصير ح ى مثل ب ز فيكون كل واحد من ا ح ا ى
مثل نصف جميع الاضلاع ونخرج من نقطتي ح ى عمودي ح ط ى ط
فيلتقيان ضرورة على نقطة ط ويكون ط ح ط ى متساويين ونصل ب ط
ح ط ونفصل ب ل من ب ح مثل ب ح ونصل ط ل فهو عمود على ب ح
ولذلك لان الفضل بين مربعي ب ط ط ح كالفضل بين مربعي ب ح ح و
وبح كه ولم ا و و ى ك ل فالفضل بين مربعي ب ط ط ح

كالفضل

ب ه ط ح

كالفضل بين مربعي ب ل ل ح فط ل عمود على ب ح وهو موصل لط ح
وذلك لان مربع ب ط كمربعي ب ح ح ط وكمربعي ب ل ل ط و ب ح
مثل ل ح فح ط مثل ل ط ونصف ب ح فزاويتا ز ب ه ز ه



متساويتان لكن زاوية ل ب ح مع زاوية ل ط ح كقايمتين ... يكون
زاوية ز ب ه التي هي تمام زاوية ز ب ح مثل قايمتين هي الزاوية ل ط ح

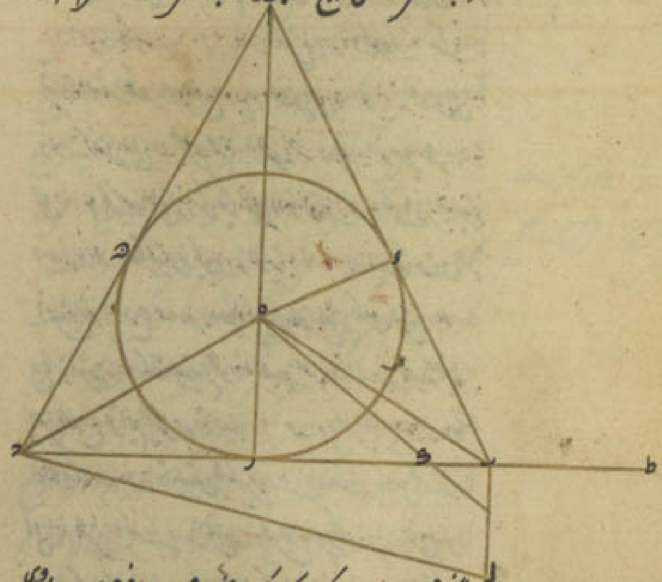
ولنصفها لنصف فزاوية ه ب ر مساوية لزاوية ب ط ح وزاويتا
ب ه ر ب ح ط قائمتان فمثلثا ب ه ر ب ح ط متشابهان بالرابع من سادس
الاصول فنسبة ه د الى د ب كنسبة ب ح الى ح ط و د ب مثل ب ر و ب ح
مثل ر د فنسبة ه د الى ر ب كنسبة ر د الى ح ط ومضروب ه د في ح ط
كمضروب ب ر في ر د وكذلك نسبة مربع ه د الى مضروب ه د في ح ط اعني الى
مضروب ب ر في ر د كنسبة ه د الى ح ط اعني كنسبة ا د الى ا ح فنسبة مربع
ه د الى مضروب ب ر في ر د كنسبة ا د الى ا ح فمضروب مربع ه د في ا ح
كمضروب ب ر في ر د في ا د في ا ح ولكون ه د في ا ح كتكسير المثلث
يكون مربع ه د في مربع ا ح مربع تكسير المثلث فاذن مربع تكسير المثلث
مساو لمضروب ب ر في ر د في ا د في ا ح اعني الفضول الثلثة في
نصف جميع الاضلاع وجه اخر بعد ما ثبت ان نسبة ه د الى ب
كنسبة ب ح الى ح ط نقول اذا جعلنا الثاني وسطا بين الاول والرابع
كانت نسبة الاول الى الرابع مؤلفة من نسبة الاول الى الثاني ومن
الثاني الى الرابع اعني من نسبة الاول الى الثالث فنسبة ه د الى ح ط
مؤلفة من نسبة ه د الى د ب ومن نسبة ه د الى ب ح و د ب مثل ب ر
و ب ح مثل ر د فنسبة ه د الى ح ط اعني نسبة ا د الى ا ح مؤلفة

كمضروب ب ر في ر د واذا ضربناهما
في ا ح صار مربع ه د في مربع ا ح صح

مؤلفة

من نسبة ه د الى ب ر ومن نسبة ه د الى ر د فمضروب ا د في ب ر في ر د كمضروب
مربع ه د في ا ح وتتم البرهان وبوجه اخر بعد رسم المثلث
والدائرة واخراج الخطوط من المركز الى نقط التماس وبيان تساوي
ا ر ا م و ب ر ب ر و ح ر ح ه فنخرج ح ب ونجعل ب ط مثل ا ر
فح ط مثل نصف الاضلاع و ط ر نفضله على ب د و ب ر نفضله على ا د
و ر ه نفضله على ا ر فنخرج من ب عمود ب ل على ب ح ومن ه عمود ه ط
على ح ه ونخرجهما الى ان يتلاقيا على ل ونصل ح ل ولكون زاويتي
ح ه ل ح ب ل قائمتين يكون زاويتا ح ه ب ح ل ب المتقابلتان من
ذي اربعة اضلاع ح ه ب ل معادلتين لقائمتين لكن زاوية ح ه ب
مع زاوية ا ه ر كقائمتين لكونهما لنصف الزوايا الستة المحيطة بنقطة ه
التي كاربع قوايم فيكون زاوية ا ه ر مساوية لزاوية ح ل ب وكانت
زاويتا ح ب ل ه ر ا قائمتين فمثلثا ح ب ل ه ر ا متشابهان فنسبة ح ب
الى ا ر اعني ب ط كنسبة ب ل الى ه ر اعني ه ر بل كنسبة ر ط الى ط ر
واذا ركبنا كانت نسبة ح ط الى ط ب كنسبة ب ط الى ر ط واذا صيرنا
ح ط ارتفاعا مشتركا للاولين و ح ط ارتفاعا مشتركا للاخيرين كانت
نسبة مربع ح ط الى ح ط في ط ب كنسبة ب ر في ر د الى ح ط في ر ه اعني

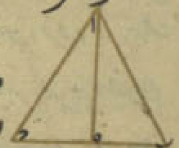
مربع ه ز و ضرب مربع ح ط الاول في مربع ز ه الرابع كضرب ح ط
في ط ه في ح ز في ه د ولان نسبة مربع ح ط الى ضرب ح ط في ز ه كنسبة
ضرب ح ط في ز ه الى مربع ز ه يكون ضرب ح ط في ه ز وسطا في النسبة



بين مربعي ح ط ز ه وكذلك يكون ضرب مربع ح ط في مربع ز ه المساوي
لضرب ح ط في ط ز في ب ز في ز ه ... ومربع ضرب ح ط في ز ه الذي هو
التكسير وذلك ما اردناه ويعرف انه اى المثلثة بتربيع اطول اضلاعه

قال

فان ساوى الحاصل مربع الباقيين فهو قايم الزاوية بشكل العروس
او زاد فمنفرج بالثاني عشر من ثانية الاصول او نقص فحاد
بالثالث عشر من ثانية الاصول وقد يستخرج موقع العمود
بالحساب بجعل الاطول من اضلاعه قاعدة وضرب مجموع القصيرين
في تفاضلهما وقسمة الحاصل عليها ونقص الخارج من القاعدة ما بقي فنصف
الباقي هو بعد موقع العمود عن طرف اقصر الاضلاع وبالعمل بان
نرسم على راس المثلث دايرة تقطع القاعدة على نقطتين فتنصفها
موقع العمود بالث من ثالثة الاصول او نرسم على منتصف احد
الاضلاع ببعد طرفه دايرة تقطع احد الباقيين على موقع العمود
الخارج من الزاوية الموترة بالمقطوع عليه بالثلثين من ثالثة الاصول
وانما نتعرض لمعرفة موقع العمود في مختلف الاضلاع وال... فبين
لظهوره اذ نصف الوتر هو موقع العمود مثل مثلث ا ب د
ساوى ساقاه ا ب ا د وتنصف ب د على ه ونصل ا ه فهو عمود
على ب د ~~ونصف فهو عمود على~~ لان
ضلعي ا ب ب ه وزاوية ا ب ه مساوية
لضلعي ا د د ه وزاوية ا د ه فالمثلثان



مثلث وبين الاضلاع والزوايا بالتناظر فزاويتاه مثلث وبيان مرقا...

فاه عمود على ب د وهكذا نقول في مثلث وبين الاضلاع اذ منتصف اى

ضلع هو موقع العمود واما في المختلف الاضلاع فلنفرض المثلث

ا ب د و ا ب اقصر و ب د القاعدة اطول ونرسم على ا ببعد ا ب

دائرة ب ز ه فيقطع ا د ب د على نقطتي ه ز ونخرج د ا الى ط فـ د ط

مثل مجموع الاقصرين ونصل ط ز ب ه ففي مثلثي ط ز د ب ه د زاوية د

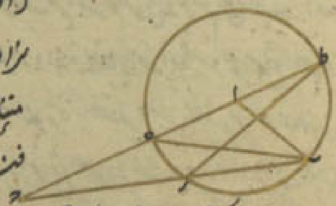
مشتركة وزاويتا د ب ه د ط ز الواقعتان في قطعة ه ب ز مثلث وبيان يبقى

زاوية ب ه د مساوية

لزاوية ط ز د فالاضلاع

متناسبة بالتناظر

فنسبة ط د مجموع الاقصرين



الى ب د القاعدة كنسبة ز د الفضل بين القاعدة والوتر ب ز الى ه د الفضل

بين الاقصرين فاذا قسمت مضروب ط د فى ه د على ب د خرج ز د وبقى

من القاعدة ب ز الوتر فنصف ب ز موقع العمود من طرف ا ب بالثالث

من ثالثة الاصول فاقم منه خطا الى الزاوية التى بين الاقصرين

فهو العمود فاضربه في نصف القاعدة يحصل المساحة وان اردت

العمو

ان تعرف مقدار العمود فاسقط مربع ما بين اقصر الساقين وموقع

العمود من مربع الاقصر فجذر الباقى مقدار العمود لتجد العمود من او اسقط

مربع ما بين اطول الساقين وموقعه من مربع اطولهما فجذر الباقى مقدار

العمود ولاستخراج موقع العمود طرق اخر غير ما مر لا يليق الكلام بذكره

وفى طرق مساحة مثلث وبين الاضلاع ضرب مربع ربع مربع احدها

في ثلثة ابدا فالجذر الحاصل جواب ونفرض لبيانه مثلث ا ب د متساوى

الاضلاع ونصف ب د على ى ونصل ا ى فهو عمود على ب د ولما

كان مربع ا ب كمربعى ب ى ى ا و ب ى نصف ا ب فمربعه ربع مربع ا ب

بالحادى عشر من ثامنة كتاب الاصول فمربع ا ى ثلثة ارباع مربع ا ب

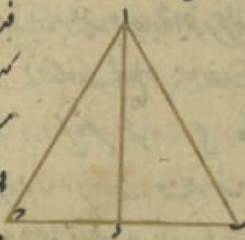
فنسبة مربع ب ا الى مربع ا ى

كنسبة الواحد الى الثلثة وايضا

سطح ب ى في ا ى تكسير المثلث

فمربع ب ى في مربع ا ى مربع تكسيره

ولنسبة مربع مربع ب ى الى



مربع ا ى وهو مربع ربع مربع الضلع الى مربع المساحة كنسبة مربع ب ى

الى مربع ا ى بالثامن عشر من سابعة الاصول اى نسبة الواحد الى الثلثة

وسطح الطرفين كمربع الوسط اذ لا تاثير للواحد في الضرب فجذره مساحة
المثلث وبعبارة اخرى يكون جذر ثمنه امثال مربع نصف احد الاضلاع
مساحة والبحث لطول برهانه من اخرة وجوه مساحة المثلث واما المربع
فاضرب احد اضلاعه في نفسه والمستطيل في مجاوره برهانه نسبة
الواحد الى حاصل الضرب كنسبة الواحد الى عدد احد الضلعين مثناة وكذلك
نسبة مربع الخط الواحد الى مربع المطلوب ففيه من امثال مربع الخط الواحد
ما في حاصل الضرب من الاحاد وهكذا في المستطيل الا ان نسبة الواحد
الى حاصل الضرب مؤلفة من نسبة الواحد الى الضلعين وكذلك نسبة
مربع الخط الواحد الى المستطيل وجه اخر نضرب القطر في العمود
الخارج من احد زاويتيه الموترتين به عليه وبعبارة اخرى من المربع
نضرب قطره في نصفه برهانه فرضنا ذلك السطح ابجد ونصف



قطر اد ونخرج من ب عمود به على اد فلان
معلوم به ونصف اد مساحة مثلث ابد
اي نصف ذلك السطح ففي كله مساحة ولا يخفى ان في المربع يكون به
نصف اد وجه اخر في المستطيل نلقي مربع الفضل بين ضلعيه
من مربع القطر فنصف الباقي مساحته مثلا في مستطيل ابجد

نصف

نفصل من اب الاطول اه مثل اج ونصف به د فلان مربعي



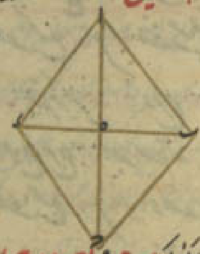
اب اه بعد مربع وب القطر ب د ضعف
سطح اب في اه ومربع هب الفضل وبعد
اسقاط من مربع وب القطر يبقى ضعف سطح اب في اه فنصفه مساحة
المستطيل او نقول لما كان مربع وب القطر كمربعي اب اد ومربع اب
كمربعي اه هب وضعف سطح اه في هب وهو مع مربع اد بعد اسقاط
مربع هب الفضل ضعف مربع اه وضعف سطح اه في هب ونصفه
مربع اه وسطح اه في هب هو سطح اه في اب وجه اخر نسقط
مربع الفضل بين نصفي ضلعيه من مربع نصف القطر فضعف الباقي
مساحته وبرهانه بعينه لمستطيل ونصف ابجد على طح
ونفصل من اط اه مثل اج ونصف اد ونخرج طه حل موازيين



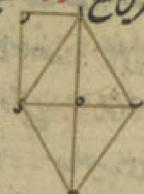
لاد اب مقاطعين على م فينقسم
الى اربع مستطيلات متساوية
وام مد متساويان لتساوي
مثلثي اح م د ل م فنقول بالبيان المذكور بان في مستطيل اطمح
بعد اسقاط مربع هط الفضل من مربع ام القطر يبقى مربع الفضل

بين نصفي الضلعين في مربع نصف القطر يبقى مساحة ضعف مستطيل
اطي ح يعني مساحة سطح اه وضعف ذلك مساحة مستطيل اب دح

والمعين نصف احد قطريه في كل الآخر برهانه ليكن المعين اب دح
ونصف قطري اد ب ح متقاطعين على ه



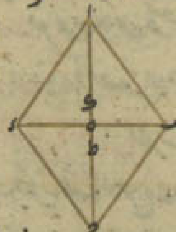
فينقسم الى اربع مثلثات متساوية
وسطح اه نصف القطر في ب ح
ضعف مساحة مثلث اب ح من المعين
وكذلك سطح ب ه في اد وبوجه آخر نعيد المعين ونخرج ار دز موازيين
للقطرين فسطح اه دز مستطيل قطره از ومساحته نصف مساحة



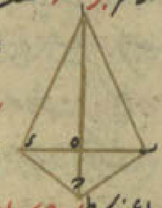
المعين وضلعاه نصفا قطري المعين
وسطح احد الضلعين في الآخر مساحة
المستطيل فهو ضعف الآخر مساحة
المعين وبوجه آخر نقص مربع نصف التفاضل بين قطريه او مربع
التفاضل بين نصفي قطريه من مربع ضلعه والبرهانه نعيد المعين
ونفصل من ه ا ه ط ومن ه ح ه ط ونصل ب ط فنقول لما كان
مربع اب مثل مربعي اه ه ب ومربع اه مثل مربعي اط ط ه

واضعف

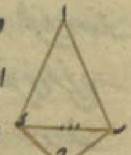
واضعف سطح اه في ط ه فاذا اسقطنا مربع اط بقي مربع نصف
التفاضل بين القطرين من مربع اب



الضلع بقي مربعي ب ه ه ط وضعف
سطح اه في ط ه لكن مربعي ب ه ه ط
مثل سطحي ب ه في ه ط و ه ط لمساواة
خطوط ب ه ه ط ه ط وضعف سطح اه في ط ه يعني سطح ب ه في اه
في ط ح والطرح وسطح ب ه في اح وهو المطلوب وباقي
ذوات الاربعة تقسيم بمثلثين فمجموع مساحتين مساحة المجموع ولبعضها
طرق خاصة لا تسعها الرسالة وانا اذكر اكثرها مع ما استنبطت
من براهينها اما المتقابل فكالمعين نضرب احد قطريه في نصف
الآخر برهانه نصف قطري اد ب ح في سطح الشكل اد متقاطعين



على ه فلان ضلعي ب ه ه د وكذلك زاويتا
ب ه ا ه ح وبيان علة قائمتان يكون
سطح ده في اد مساحة ضعف مثلث ا د ح
اعني سطح اب دح اما اللوزي نضرب ضلعه الاقصر في الاطول
مثلا في لوزي اب دح اب ضلعه الاطول و ب ح الاقصر ونصل اد



ولان احد المحيطين بزاوية ب القايمه في نصف
الاخر مسح مثلث اب ح فهو كالاخر مسح مضعفه
او سطح اب ح د او احد قطريه في نصف الاخر
وبرهانه ما ذكرناه في الشقايق واما الشبيه بالمعين فنضرب
العمود الخارج من احدى زواياه على احد قطريه قبل الاخراج او بعده
في ذلك القطر برهانه ليكن الشبيه بالمعين اب ح د ونصف قطرى
اح ب د ونفرض ان زاوية ب ا د منفرجه ونخرج عمود د ه فهو فيما بين
ب د والا اجتمع في مثلث قايمه ومنفرجه فهي وات مثلثي ا ب د ب ح د
و اح دايره يكون عمود اه في ب د مضعفه مسح مثلث ا ب د
من سطح اب ح د واذا اخرجنا عمود

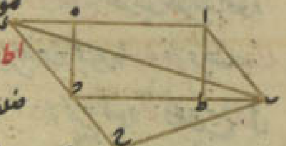


د ط من نقطه د على قطر اح بعد
اخراج اح قطع د ط في نصف
اط الذي يزيد على نصف اح بنصف ح ط مسح مثلث ا د ط كـ د ط
في نصف ط ح مسح مثلث د ط ح فاذا القيناه من الاول بقى سطح د ط
في نصف اح مسح مثلث ا ح د فاذا القيناه من الاول بقى سطح
في نصف مسح مثلث قطع د ط في اح مسح

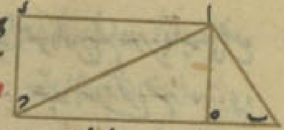
او قبله

سطح

سطح اب ح د طريق اخر نضرب العمود الخارج من احدى زواياه على الضلع
المقابل في ذلك الضلع وبرهانه بعد الشكل ونخرج من زاوية ا عمود
اط على ب ح نقول سطح اط في ب ح مساحته لانا اذا اخرجنا من د
عمود د ه على ا ب يكون مثلث



اط ب د ه ح متساويين وبين ...
ضلعي ب ط ا وزاوية ب ط ا
لضلعي ح ه د وزاوية ح ه د وسطح اط في ط د مساحه سطح اد وسطح
اط في ط ب ضعف مثلث اط ب فسطح اط في ب ح مساحه سطح اب ح د
وان اخرجنا عمود ب ح على ح د بعد اخراجه او وصلنا ب د يكون ب ح
في نصف ح د الذي يزيد على نصف د ر بنصف ح ر مسح مثلث ب ح ر
و في نصف ح ر مسح مثلث ب ح ر فاذا القيناه من الاول بقى سطح ب ح
في نصف د ر مسح مثلث ب د ر فهو د ر مساحه سطح اب ح د
واما ذو الذنقه نضرب العمود على المتوازيين في اضلاعه
في نصف مجموع ذينك المتوازيين برهانه فرضناه اب ح د ونخرج من ا
عمود اه ونصف اح قطع اه من ح د في نصف ب د مساحه مثلث
اب د و ا د في نصف ا ه مساحه مثلث ا ح د قطع ه د في نصف



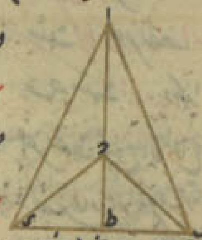
مجموع ب د ا ه مساحة سطح ا ب ج د
وبوجه آخر ا ه في ه د مساحة
مستطيل ا ه د ز وفي نصف ب ه مساحة مثلث ا ب ه وهما نصف
مجموع المتوازيين واما ذو القاعدتين فكذلك نضرب العمود
على المتوازيين من اضلاعه في نصف مجموعهما برهانه فرضناه ا ب ج د



ونخرج عمودي ا ه ولان سطح ا ه في
نصف مجموع ه ج ا د مساحة ذي القاعدتين ا ه د ز
وايضا سطح ا ه في نصف ب ه مساحة مثلث ا ه ب فان سطح ا ه في نصف مجموع ب ج ا د
مساحة ا ب ج د وبوجه آخر نخرج عمود ز ط فلان ا ه في ه ط مساحة مستطيل
ا ه ط ز وفي نصف ب ه ط د مساحة مثلثي ا ب ه ز ط د فان ا ه
في نصف مجموع المتوازيين مساحته وبوجه آخر ننصف
ب د على ح ونصل ا ح ز ح فلان ا ه في نصف ب ح ح د مساحة
مثلثي ا ب ح ز ح د وفي نصف ا ز مساحة مثلث ا ح ز يكون
في نصف المجموع مساحته وهكذا في ذي الدنقة واما ذو الرجلين
نضرب الخط الواصل بين رجليه في نصف القاسم له بمثلثين او بالعكس
برهانه فرضناه ا ب ج د ونصف ب د وا ج القاسم له بمثلثين

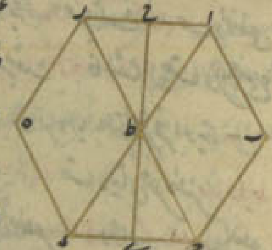
ونخرج

ونخرج الى ط فنقول زاويتا ا ب ز ا ز ب متساويتان لما ذكر د ب ز
د ز ب فاسقطناهما من الاوليين يبقى زاويتا ا ب د ا ز د متساويتين
ويكون ضلعا ا ب ا ز وزاوية ا ب د من مثلث ا ب د مساوية لضلعي
ا ز ا د وزاوية ا ز د من مثلث ا ز د فالمثلثان متساويان في الاضلاع

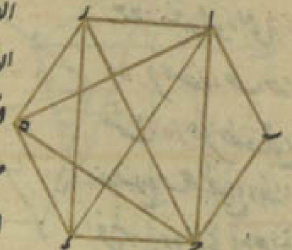


والزوايا بالتناظر فزاويتا ب ا د
ز ا د متساويتان ففي مثلثي ب ا ط ا ط
ضلعا ب ا ط وزاوية ب ا ط مساويان لضلعي
ز ا ط وزاوية ز ا ط والمثلثان
متساويان بالتناظر فضلعا ب ط ط ز متساويان وكذلك زاويتا ب ط ا
ز ط ا متساويتان فهما قائمتان فسطح ب ز في ط ا مساحة مثلث ا ب ز
وفي ط د مساحة مثلث ب د ز فاذا القيناه من الاول يبقى سطح ب ز
في د ا مساحة سطح ا ب د ز **واما كثير الاضلاع** ه المسدس
والمثمن فضعف عدد ما في زوج الاضلاع نضرب نصف قطره الاقصر
في نصف مجموعها فالحاصل جواب وقطره الاقصر الواصل بين
منتصفي متقابليه او نضرب قطره الاقصر في ربع مجموع الاضلاع
وبالعكس وبعبارة اخرى نضرب العمود الخارج من مركزه الى منتصف

ضلع منها في نصف مجموعها مثلا في مسدس ا ب ح د ه ز على مركز ط
ونصف ط ا ط ز ط ح ط د ط ه ط ر ونصف ضلعي ا ز د ه المتوازيين

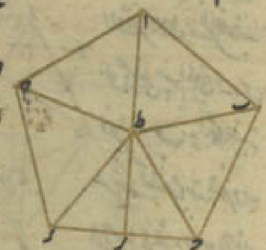


على ح ي ا و نصف ح ط ح ي
فلان ح ط في نصف ا ز مساحة
مثلث ا ط ز وفي نصف ا ب
مساحة مثلث ا ط ب وهكذا
ففي نصف مجموع الاضلاع
مساحة المجموع وهكذا في المثمن وغيره ولمبرهن طاب ثراه وجها
طريقين احدهما ان نضرب قطره الاطول في الواصل بين طرفي المتجاورين
من اضلاعه فمضروب الحاصل في ثمن عدة الاضلاع او بالعكس مساحته
وبيانه بعد الشكل المتقدم ونصف اد ر د ولا خفاء في ان
مسطح اد ر ه ولاربعة من المثلثات الست ونسبة الى مسطح
من الخطوط الواصلة بين مركز الشكل وزواياه ونصف ا ه وجهاه كما في
المتجاورين وه د فقط زاد ر د قائمة ويلا لست ومن ضلعي
زاد ونية زاد لضلع ر ه ه وزاوية ر ه د فلو زي
داره وهو مسطح داره بل لاربعة من المثلثات المذكورة



وهو وسط دز
القطر الاطول في نصف ا ه
الواصل بين المتجاورين
ففي ا ه ه ولثمانية
من تلك المثلثات فمضروب
الحاصل في ثمن عدة الاضلاع
مثلا في المسدس نضرب في ستة اثمان يحصل ستة من تلك المثلثات
ولا يخفى ان الحاصل في المثمن مساحته وثانيهما ان تنقص مربع نصف
بين ضلعه وقطره الاقصر من مربع قطره الاطول فمضروب الباقي في ثمن
عدة الاضلاع هو مساحته وبرهانه بعدما علمت ان المستطيل الحاصل
من الشكل ه ولاربعة من المثلثات المذكورة ومساحته ان المسقط
مربع النصف بين ضلعيه من مربع القطر ونصف الباقي كما ذكرنا
ظاهر ويتفرع عليها ان مضروب المستطيل في ربع عدة الاضلاع
مساحته واما مساحة فرد الاضلاع فيحصل بضرب الواصل بين
المركز ومنتصف ضلع من اضلاعه في نصف مجموع اضلاعه وبرهانه
يمكن في مخمس ا ب ح د ه على مركز ط ووصلت بين المركز والزوايا

فينقسم الى خمسة مثلثات متساوية واخرجنا عمود ط ح على منتصف د ر
خط ط ر فهو عمود على د ر
وط ر في نصف د ر مساحة
مثلث د ط ر فضرب نصف مجموع
الاضلاع في سهم المجموع وهكذا
في المسبع وغيره وما عداها



يقسم بمثلثات وليس هو يعم الكل وبعضها طرق كذوات الاربع
وانا اتيتها مع ما استنبطت من براهينها من براهينها اما المخمس
فلمساحته بخلاف طرق احدها ان تضرب نصف الخط الواصل
بين زاويتين من زواياه على نصف ضلع في الواصل بين احدى زواياه
ومنتصف الضلع المقابل لها برهانه ليكن المخمس ا ب ج د ه ونخرج
ضلعي ب ج ه د الى ان يتلاقيا على ط ونصل ا ج ا د وا ط قاطعا
ج د على ح فا ح ح ط متساويان لان كل واحدة من زاويتي
ط ج د ط د ج الثلثان تمام زاويتي المخمس اربعة اخماس قائمة
وكذلك زاويتا ا ج د ا د ج اللتان على قاعدة مثلث المخمس
فمثلث ا د ج ط د ج متساويان وكذلك مثلث ا ح ج ط ح ج فا ح

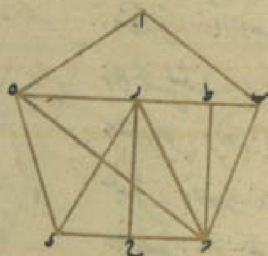
نصف

نصف ا ط فسطح ب ه يساوي
سطح مثلث ا ط ه الزائد
على المخمس بمثلث ط د ج
الذي هو ا ح في نصف د ج
فيبقى ا ح في نصف ب ه
على نصف د ج مساحة
المخمس وثانيها
ان نضرب مجموع نصف
الواصل بين زاويتين
من زواياه واحد اضلاعه

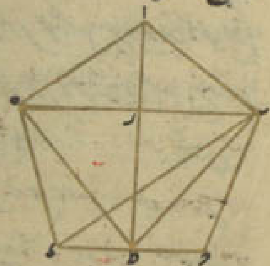


في بعد الواصل عن الضلع الموازي للواصل بين زاويتيه وهو يقع
بين الخط الواصل في الضلع الموازي له من الخط الواصل بين منتصف
ذلك الضلع والزاوية المقابلة له برهانه ليكن المخمس ا ب ج د ه
ونصل ب ه ونخرج عمود د ط على ب ه فح ط بعد ب ه عن د ج
فنصف ب ه مساحة مثلث ب ج ه كما مر وفي د ج ضعف
مثلث د ج ه من مجموع مثلثي ا ب ه د ج ه لانها كالضعف د ج

على ح ونخرج عمود ح ز
فهو جا ولح ط ونصل
ز ه ز د فزب فزد ضعف
مثلث ز ه ا ح



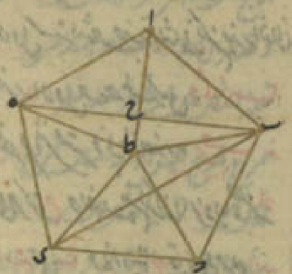
مثلث د ز ه وهو المط
وثالثها ان نضرب
الواصل بين زاويتين من زواياه في نصف الواصل بين زاويته
ومنتصف الضلع المقابل لها على نصف بعد الواصل عن الموازي له
برهانه ليكن المخمس ا ب ج د ه ونصل ب ه ا ز ونخرج عمود ا ه على ج د
فيقطع ب ه على ز ونصل ط ز ب ه فلان ب ه في ا ز ضعف مثلث ا ب ه
بل مثلث ا ب ه د ويبقى
مثلث ب ط المثلث د ط ه



وهو ب ه في نصف ط ز
وهو المطلوب ورابعها
ان نضرب الواصل بين مركزه
واحدى زواياه في الواصل بين زاويتيه ونزيد على الحاصل ربعه

برهانه

برهانه ليكن المخمس ا ب ج د ه على مركز ط ونخرج منه خطوط ط ا ط ب
ط ج ط د ط ه ونصل ب ه ب د يقطعان ا ط على ح فلان ا ح
في ب ه مثل مثلث ا ب ه
وح ط في ب ه مثل
مثلث ب ط ه وط د وكل
ب ود اربع مثلثات

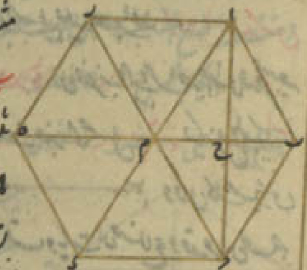


ساوى كلا منها مثلث د ط ه
الباقي فزيادة ربع الحاصل عليه حصل المط واما المسدس
ففيه ايضا طرق احدها ان نضرب ا ب في احد اضلاعه في سبعة
وعشرين ونأخذ نصف جذر الحاصل برهانه ليكن ضلع المسدس ا ب



ولان كل مسدس
يشتمل على ست مثلثات متساويات الاضلاع وقد مر ان مساحة
مثلث الم[illegible] جذر [illegible] الاضلاع [illegible] نصف احد
اضلاعه [illegible] مربع ا ب [illegible] مربع نصف ا ب
لان نسبة المربع الى المربع نسبة الضلع الى الضلع مثناه فمربع مربع
ا ب [illegible] ستة عشر مثل المربع مربع نصف ا ب [illegible]

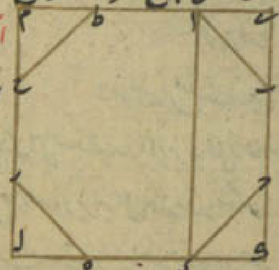
نصف اب مضروب في مثله اب في سبعة وعشرين مائة واربعة والثمن
مثلا مضروب في مثله نصف اب في ثلثه ولان جذر الثاني نصف سدس
جذر الاول فنصف جذر الاول ستة امثال جذر الثاني لكن جذر الثاني
ص ص المثلث فنصف جذر الاول ص ص المسدس وثانيها
ان نضرب مثله في قطره الاقصر في اثني عشر ونأخذ جذره برهانه
ليكن في مسدس ا ب ج د ه ر على مركز م ونصف م الكز وا زوايا ونصل اح
وهو قطره الاقصر منتصف اد م على ح وزاويتي ح قائمة ومربع اب



مثل مربعي بح لكن مربع
بح ربع مربع اب فمربع اح
ثلثة ارباع مربع اب
فمربع مربع اح مثله
تسعة امثال مثله بح
مضروب في مثله اح في اثني عشر ستة وثلثين مثلا مضروب في مثله
بح في ثلثه ولان جذر الاول ستة امثال جذر الثاني وقدم
ان جذر الثاني ص ص المثلث فجذر الاول ص ص المسدس
وثالثها ان نأخذ جذر ثمن ارباع مثله قطره الاقصر برهانه

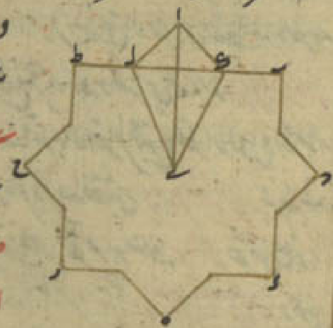
لما كان

لما كان مربع مربع اد اعني مثله ستة عشر مثل مثله اح ثلاثة
ارباع مثله اعني اثني عشر مثلا مثله اح اعني مضروب في مثله اح في اثني عشر
وقدم ان جذره ص ص المسدس ورابعها ان نأخذ نصف جذر
ثمنه امثال مثله قطره الاقصر برهانه قدم ان مربع اح ثلثة ارباع
مربع اب فمربع ضعف اربعة امثال مربع اح ثلثة امثال مربع اب
فمثله اد تسعة امثال مثله اب ومضروبه في الثلثة سبعة وعشرون
مثل مثله اب وقدم في الطريق الاول ان نصف جذر مضروب
مثله احد الاضلاع في سبعة وعشرين مساحته وفي خير طريقه
هو ان نضرب نصف قطره الاقصر في مجموع قطره الاطول واحد اضلاعه
يظهر برهانه مما ذكرنا في الدقيقتين واما المثمن فمن طرقه
ان تنقص من مربع قطره الاقصر مربع ضلعه برهانه نفرض المثمن
ا ب د ه ر ح ط ونخرج



الاضلاع من الطرفين الى
ان يلتقيا على ك ول م
فسطح ك ول م مربع ولفضل
اك هو حب ولك ب

فمربع اب مساحة المربع وهو يزيد على المثمن بالمثلثات الاربعة
لكن تلك المثلثات مثل مربع اب لان مربعه كمربعي اس اسب وكل واحد
منها ضعف مثلث اسب فاذا بقي بعد اسقاط مربع اب من مربع
اب مساحة المثمن واما المشرف فاضرب الحاصل من ضرب الواحد
في مربع وكره وزاوية من زواياه في نصف الواصل بين منتهى ساقي
احديها في عدة شرفه مثل في مشرف ا ب د ز ه ي ح ط على ا ب



و د ل منتهى ساقي
شرف ا ونصف ح ه
ه ا ب ا د ه فلان
سطح اح في نصف
د ل مساحة شقايق
ا و ح ل فهو في عدة
الشرف مساحة المشرف واما المدرج وهو المنبري فنقسمه مستطيلات
ونجمع مساحاتها او نكمله بشبه الى مستطيل بان نزيد على قاعدة
في جهة مدرجه بقدر عرض مدرجها او نزيد على سمكه بقدر سمك
مدرجه كذلك ونكمل المستطيل ونأخذ نصف مساحته

وهو ظاهر لا يحتاج الى البيان والله اعلم ان لصاحب مفتاح جداول
في مساحات الاشكال المتساوية الاضلاع والزوايا من المثلث
والمخمس الى ذي ستة عشر ضلعا واستخرج مساحاتها على ان الضلع
واحد ثم الارقام الستينية الى الخوامس ووضعها في جدول مع اضلاعها
ونكتفوا بها صونا للعمر واقتصرنا عليها لحذف الاضعاف والمكتوبات

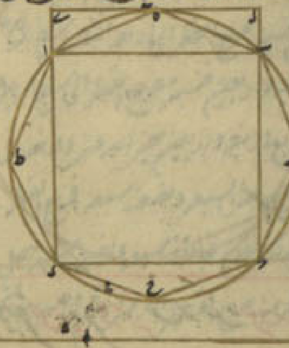
جدول الاشكال من المثلث الى ذي ستة عشر ضلعا	جدول حذف الارقام الهندية
[illegible]	[illegible]

ثم حولها الى
الارقام الهندية
وكسورها من
مخرج واحد
وهو الف الف
ووضعها
في جدول
كذلك فاذا
اردت مساحة
شكل منها
فاضرب ضلعه

مضلع فيما وضع بازاء ذلك الشكل في الجدول ليحصل سطح المطلوب او
نسبة مربع ضلع الشكل الى مساحته كنسبة مربع الواحد الى المساحة الموضوعة
بازاء ذلك الشكل فلان ما ثبت واحد يكون سطح الطرفين هو الثاني
بعينه وهو ظاهر ان **الفصل الثاني** في مساحة بقية السطوح
اما الدائرة اعلم ان نسبة المحيط الى القطر لا يعلمها الا الله والمشهور
بين الجمهور ان نسبة المحيط الى القطر كنسبة ثلثة وسبع الى الواحد
يعني اثنين وعشرين الى سبعة وبين ارشميدس ان محيط الدائرة
يزيد على ثلثة امثال قطرها باقل من السبع واكثر من عشرة اجزاء من احد
وسبعين جزءا او استخرج صاحب المفتاح على ان القطر اذا كان واحدا
يكون المحيط ج ح كط مد ثالثه واستخرج بعض المحاسبين من الافرنج ان
القطر اذا كان مائة الف ثلث مرات وهو واحد عشر صفرا على يمين
رقم الواحد يكون المحيط ٣١٤١٥٩٢٦٥٤٨١
واستخرج آخر منهم بادق بان القطر اذا كان مائة الوف ست مرات
وهو عشرون صفرا على يمين رقم الواحد يكون القطر ما بين
٣١٤١٥٩٢٦٥٣٥٨٩٧٩٣٢٣٨٤٧ وما نقص
عنه بواحد فطبق خيطا على المحيط واخذ نصف قطرها في نصف

او قطرها

او قطرها في ربع المحيط وبالعكس فالحاصل مساحتها لان ارشميدس
بين ان سطح كل دائرة مساو لسطح مثلث قايم الزاوية احد ضلعيها
المحيطين بها مساو لنصف قطر تلك الدائرة والاخر للمحيط لانه لو لم يكن
كذلك لكان ذلك المثلث اما اصغر منها او اعظم فليكن اولا اصغر
فليعمل في دائرة ا ب ج د مربعا فهو اكثر من نصفها اذ هو نصف مربع
يحيط عليها ملاقيا لها على نقاط ا ب ج د ثم ننصف القطع الاربع بنقاط ط
ه ز ح ونصل ا ه ه ب ب ز ز ج ج ح ح د د ط ط ا ليحصل
فيها مثمن فالمثلثات الحادثة في القطع الاربع اعظم من انصاف
تلك القطع مثلا في مثلث ا ه ب اذا اخرجنا ه ا د ب الى ا ك ب ل
مثلا ملتقى السهم ووصلنا ك ه ل فسطح ا ك ل ب مثل ضعف



فاذن يكون المثلث
اعظم من نصف
قطعة ا ه ب وكذلك
في غيرها وهكذا ننصف
القطع ونأخذ اكثر
من نصفها الى ان يبقى

في الدايره مقدار اصغر من فضلها على المثلث المذكور فالمربع الاضلاع الحاصل
فيها اعظم من المثلث لكن مساحة ذلك المضلع يحصل من ضرب نصف قطره الاقصر من
نصف قطرها في نصف جميع الاضلاع الاقل من نصف المحيط ومساحة المثلث
يحصل من ضرب نصف قطرها في نصف المحيط هذا خلف وان كان المثلث اعظم من
الدايره فليعمل على الدايره ا ب ج د مربع ه ز ح ط فهو اعظم من نصف لان نصف
مربع يقع فيها كاملا ثم نعيد عليها مثمن ع ف م ض ق ل ش س ونصف فع
على ص ونصل ه ص ص ا ه ب ولما كان ه ف ه ع اطول من ه ص ص ع
اعني ضعف ا يكون ه ف اطول من ف ب وننصف ه ب على ق فلكون ق

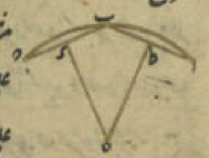


فيما بين ه ف ونخرج
من ص عمود ص ر ث
على ه ب سطح ص ر ث
في ه ق مساحة
مثلث ه ص ب وفي
نصف ف ا في ص ث
مساحة مثلث ه ص ف
ويبقى ص ر ث في ق ث مساحة مثلث ص ر ب فاذن مثلث ع ه ف

اعظم

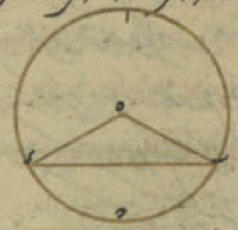
اعظم كثيرا من نصف سطح ا ه ص وبمثل هذا العمل في ستة عشر ضلعا الى ان يبقى
من المربع شي اقل من نصف المثلث على الدايره فالمضلع الحادث اصغر
من المثلث هذا خلف اذ مساحة المضلع يحصل من ضرب الخط الخارج من مركزه
الى منتصف الضلع وهو نصف القطر في نصف جميع الاضلاع وهو اعظم
من نصف الدايره فاذن ثبت انه لا يجوز ان يكون الدايره اكبر من المثلث
المذكور ولا اصغر منه او انقص من مربع قطرها سبعه ونصف سبعه
برهانه لما كان نصف القطر في نصف المحيط سطح الدايره فمضروب
القطر في المحيط اربعه امثال سطحها فبان من عشرين سابعه الاصول يكون
نسبة القطر الى المحيط كنسبة مربع القطر الى اربعه امثال سطح الدايره
لكن نسبة القطر الى المحيط كنسبة سبعه الى اثنين وعشرين بل كنسبة اربعة
عشر الى اربعه واربعين فنسبة مربع القطر الى اربعه امثال سطح الدايره
كنسبة اربعه عشر الى اربعه واربعين فنسبة مربع القطر الى سطح الدايره
كنسبة اربعه عشر الى ربع اربعه واربعين يعني احد عشر ولا خفا في
ان اربعه عشر زايدا على احد عشر بسبعه ونصف سبعه فمربع القطر
زايدا على سطح الدايره بذلك القدر فالقا سبعه ونصف سبعه حصل
سطح الدايره او اضرب مربع القطر في احد عشر واقسم الحاصل على اربعه عشر

او اضرب مربع القطر في ثمانية وعشرين واقسم الحاصل على سبعة وبرهانه
يظهر مما بينا وان ضربت القطر في ثلثة وسبع حصل المحيط او قسمت المحيط
عليه خرج القطر على ان يكون المحيط ثلثة امثال القطر وسبعه واعلم
ان المحيط اذا كان ثمانمائة وستين يكون القطر مائة واربعة عشر وستة اجزاء
من احد عشر والقطر اذا كان مائة وعشرين يكون المحيط ثلثمائة وسبعة وسبعين
وخمسة اسباع فالمجهول اذا اخذ المحيط ثمانمائة وستين والقطر مائة وعشرين
كما هو ابهام قد يخطئون في مساحة الدائرة فلا تغفل واما قطعها ما
الاكبر والاصغر فاضرب نصف القطر في نصف القوس برهانه
لان نسبة القطاع الى الدائرة كنسبة قوسه الى المحيط وايضا مر انه تبين
في مساحة الدائرة حيث قال وقد بان من ذلك ان سطح نصف القطر في نصف
قطعة من المحيط يكون ربعا ويا القطاع الذي يحيط به تلك القطعة والخطين
الخارجين من المركز الى طرف القطعة واما نصف الدائرة فاضرب نصف القطر
في ربع المحيط وبرهانه على قياس ما عرفت واما قطعها ما فتحصل مركزها



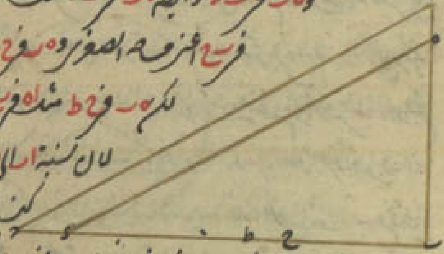
مثلا في قطعة ا ب د نصف ا ب ج ونصفها
على ط ي ونخرج منها عمودين يلتقيان
على ه وهو المركز بستانة شكل الاول من المقالة

الثالثة من الاصول وكملها قطاعين لنحصل مثلث فانقص من القطاع
الاصغر لتبقى مساحة الصغرى وزده على الاعظم لتحصل مساحة الكبرى

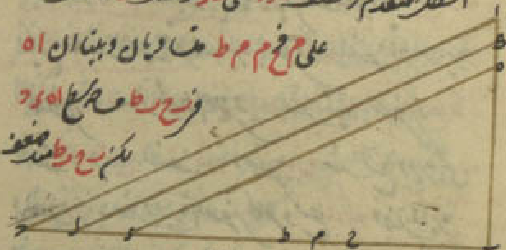


مثلا في دائرة ا ب ج د على مركز ه
فينقسم الى قطعتين ب ا د الاعظم
و ب ج د الاصغر ونصل ب ه د ه
فاذا نقصنا مثلث ب ه د من قطاع
ب ه ج د بقي قطعة ب ج د واذا زدناه على قطاع ب ا د ه يحصل قطعة
ب ا د وهو ظاهر واما الهلالي والنعلي فتحصل فيهما او انقص مساحة
القطعة الصغرى من الكبرى واما الاهليلجي والشلجمي فاقسمهما قطعتين واجمع مساحتهما
كما هو واما المطوق فنقص مساحة الدائرة العظمى على الصغرى ومساحتها
وهو ظاهر او اضرب البعد بين المحيطين في نصف مجموعهما برهانه
ليكن ا ب مثل نصف قطر الدائرة العظمى و ه ب نصف قطر الدائرة
الصغرى و ب د مثل محيط العظمى و ب ز مثل محيط الصغرى و ب ط
نصف ب د و ب ح نصف ب ز ومثلث ا ب ح مثل سطح دائرة العظمى
ومثلث ه ب ز مثل دائرة الصغرى كما مر وسطح ا ه ز د فضل دائرة
العظمى على الصغرى و ا ب في ب ط مساحة العظمى و ه ب في ب ح مساحة الصغرى

لکن اب فی سط بعینه اه البعد بین المحیطین فی سط نصف محیط العظمی
وه ر فی سط وایضا ه ر فی سط مثل ب
فی سح مخرج الصغری وه ر فی ح ط
لکن ه ر فی ح ط مثل ه فی سح
لان نسبة ا ه الی ط
کنسبة



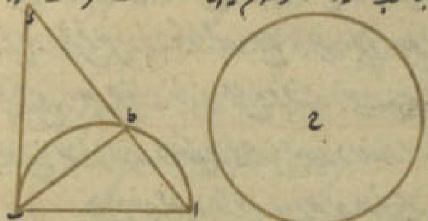
ب ه الی سح او نسبة الاجزا الی نسبة الاضعاف فبالابدال نسبة ا ب
الی ه ر کنسبة رط الی سح وبالتفصیل نسبة اه الی [illegible] نسبة ح ط
الی سح فسطح اه فی سح کسطح ه ر فی ح ط وهو المطلوب واما ضرب
البعد بین المحیطین فی محیط دایره منصفه لعرضها
الشکل المتقدم وننصف اه ور د علی ح ک ونفذ ک ل وننصف ب ل
علی م فی م م ط مثل [illegible] وبینا ان اه
فی سح رط مسطح اه ر د
لکن سح رط مثل ضعف



سم فی ل مثل محیط الدایره المنصفه وهو المطلوب

ادم

ومسحة قطعة الکرة مضروب البعد فی نصف مجموع قوسیها او
فی القوس المنصفة لعرضها وبرهانها بعد ما ذکرناه ظاهر وما سطح الکرة
فاضرب قطرها فی محیط عظیمتها یصیر اربعة امثال اعظم دایره تقع فیها
اذ مضروب القطر فی ربع المحیط مساحة الدایره کما ذکرنا وقد بین ارشمیدس
فی شکل له فی المقالة الاولی فی الکرة والاسطوانة ان سطح کل کره اربعة
امثال اعظم دایره تقع فیها وان اردت ان تعرف مقدار القطر
فارسم علی بسیط الکرة دایره ح مثلا وعلی سطح مستو خط اب
مثل [illegible] الفتح وعلیه نصف دایره اطب ثم نفتح الفرجار بقدر [illegible]
دایره ح ونضع احد رجلیه علی ب ونعلم نصف دایرة اطب علی ط
ونخرج اط ونعمود ب ه الی ان یلتقیا علی د فاد مثل قطر الکرة لان اب
بعد قطب الدایره المرسومة عن محیطها و ب ط نصف قطر تلک الدایره



بالسنبانیة من ر العم الاصول فاذا اخرجنا فی ا اثر قطب الدایره

على مركزها عنده ط فهو مركز الكره بالعاشر من اولى اكرثاوذوسيوس
ولما قطع قطر الكره قطر الدايره المرسومه على مركزها عنده ط قطع اط
فيما تقدم من قطر الكره مثل مربع طب بالرابع والثلثين من ثالثه الاصول
وسطح اط في طد كذلك لان مربع اد يعدل مربعي اط طد وضعف
سطح اط في طد وايضا مربع اد كمربعي اب بد ومربع اب كمربعي اط طب
ومربع بد كمربعي بط طد فاذا اسقطنا مربعي اط طد المشترك يبقى
ضعف سطح اط في طد مثل ضعف مربع طب فاط في طد مثل
مربع طب فاذن اد قطر الكره وان اردت ان تستخرج القطر بالجبر
فانقص مربع بط من مربع اب يخرج اط فاقسم مربع بط عليه يخرج طد
واجمع مع اط ليحصل القطر وهو بعينه ما ذكرنا من ان سطح اط في طد مثل
مربع بط ظاهر وان قسمت مربع اب على اط خرج اد القطر لان
مربع اب عدل مربعي اط طب فاذا قسمنا مربع اط على اط خرج اط بعينه واذا
قسمنا مربع بط عليه خرج طد فاذن الخارج من قسمه اب على اط هو القطر
او مربع قطرها في اربعه وانقص من الحاصل سبعه ونصف سبعه
برهانه لما ذكرنا ان بسيط الكره يب ور اربعه امثال سطح
دايره يقع فيها وبينا ايضا ان نسبه مربع القطر الى سطح الدايره

كنسبه

كنسبه اربعه عشر الى احد عشر يكون نسبه اربعه امثال مربع القطر
الى اربعه امثال الدايره كنسبه اربعه عشر الى احد عشر وقد مر ان الاول
زايد على الثاني بسبعه ونصف سبعه فاذا انقصناهما عنه حصل المطلوب
او اضرب مربع القطر في اثنين وعشرين واقسم الحاصل على سبعه
لان قسمه مربع نصف القطر في على سبعه ح الدايره كما مر واربع
ذلك وما هو سطح قطعتها ف ور مساحة دايره نصف قطرها
يب ور خط واصل بين قطب القطعه ومحيط قاعدتها لان تلك القطعه
اما نصف كره او اقل او اكثر وقد بين ارشميدس في شكلها من المقاله
الاولى من الكره والاسطوانه ان كل قطعه كرة اقل من نصفها فسطحها
للدايره التي يساوي نصف قطرها الخارج من نقطه راس القطعه الى
محيط قاعدتها وفي شكل منه منها وكذلك الحكم وكل قطعه كرة
هي اعظم من نصفها وفي شكل مو وكذلك الحكم في نصف الكره وهو
يزيد على ح قاعدتها بدايرة نصف قطرها يب ور ارتفاع القطعه
اذ هو بعينه كربع نصف القطر وارتفاع القطعه فبالثاني من الثانيه
عشر من الاصول يظهر المطلوب ولحصتها طرق اخر احدها
ان تضرب محيط العظيمه في ارتفاع القطعه برهانه يكون الكره اه ١٢

ونصف ب د و ا ه القطر متقاطعين بنقطة ه على قوايم ومضروب المحيط



في اه مثل سطح الكرة فضرب اه
مثل سطح قطعة ب ا د
وفي ه ز مثل سطح قطعة ب ز د
لان النسبة سطحي القطعتين
كنسبة ارتفاعها بقوة ح
من ثانية الكرة والاسطوانة لارشميدس وثانيها ان نضرب سطح
الكرة في ارتفاع القطعة ونقسم الحاصل على قطر الكرة لان سطح الكرة معادل
لضرب اه في المحيط فنقسمه مضروبه في اه على اه يخرج مضروب
المحيط في اه وهو المطلوب وثالثها ان نضرب سطح الكرة في دايرة
نصف قطرها ارتفاع القطعة واخذنا جذر الحاصل ولنقدم لبيانه
مقدمة هي ان كل مقدار نقسمه الى اربعة اقسام بحيث يكون نسبة الاول
الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع وكان الثاني والثالث متساويين
يكون سطح ذلك المقدار في القسم الاول كمربع مجموع الاول والثاني
مثلا اب قسم على اد د ز ز ه ه ب وكان د ز ز ه متساويين ونسبة
اد الى د ز كنسبة ز ه الى ه ب فنقول ان سطح اب في اد كمربع از

وذلك

وذلك لان سطح اد في د ب كمربع د ز فزه مثل مربع د ز وسطح اد في ا ه



مع مربع د ز مثل اد في د ب مثل مربع ا ز بالشكل من ثانية الاصول
وهو المراد وحينئذ نقول الشكل المتقدم ونصف ا ب ح
فلان سطح قطعة ب ا ز مثل دايرة نصف قطرها ا ب وسطح قطعة ب ز د
مثل دايرة نصف قطرها ب ح



لكن مربع ا ب كمربعي ا ه ه ب
ومربع ب ح كمربعي ب ه ه ح في قطر الكرة
مثل سطح اربعة دواير متناسبة
على ما ثبت في سادسة الاصول
والثاني عشر من الثانية عشر منه احدها دايرة نصف قطرها ا ه
والاثنين نصف قطرهما ب ه والرابع نصف قطرها ه ح فاذا
ضربنا سطح الكرة في الدايرة الاولى يكون الحاصل مثل مربع الاول
والثاني بالمقدمة المذكورة مثل مربع دايرة نصف قطرها ا ب
فجذر الحاصل هو المطلوب ولو اه ح ما يبقى من سطح الكرة بعد
افراز قطعتين منها سواء توازيا ام لا فنقصد بضرب نصف القطر

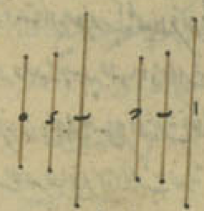
على مجموع ارتفاعي القطعتين في محيط الدايره العظيمه مثلا فصلت
من كره ا ب ج د على مركزه ه قطعتي ا ط ب ج ح د ونصف سهميه وقطبي
القطعتين نخطه ط و ح فنقول لما كان المحيط في ه ط و ح اعني القطر الاعظم
مثل سطح بسيط الكره و ه ط اي ارتفاع قطعه ا ط ب مسطحها و ه ح



ارتفاع قطعه ج ح د مسطحها
فيبقى المحيط في ه ر ح اي
الفضل المذكور مثل ما يبقى
من سطح الكره واما الثانيه
وهو ما شبه بضلع البطيخ فاضرب قطر الكره في قوس ما غايه البعد
بين نصفي العظيمتين المحيطتين به اذ القطر في المحيط مثل سطح المجموع
ففي ذلك القوس مثل تلك القطعه اذ القوس المذكور من العظيمه الواحده
من الكره واما سطح الاسطوانه المستديره القايمه فاضرب الواصل
بين قاعدتيها الموازي لسهمها في محيط القاعدة برهانه ما ذكره ارشميدس
في شكل الث دس عشر من المقاله الاولى من الكره والاسطوانه من ان
بسيط الاسطوانه القايمه مثل دايرة نصف قطرها وسط في النسبة
بين ارتفاعها وقطر قاعدتها المضروب الارتفاع في قطر قاعدتها

كمربع

كمربع نصف قطر تلك الدايره بلب يع عشر من ب ا ده الاصول فهي
اربعه امثال قطر القاعده كمربع قطر تلك الدايره لكن نسبة الدايره
الى مربع قطرها كنسبة احد عشر الى اربعه عشر كما بينا فيكون نسبة بسيط
الاسطوانه ا ب ج د لتلك الدايره الى مضروب ارتفاعها في اربعة
امثال قطر قاعدتها يعني مربع قطرها كنسبة احد عشر الى اربعه عشر
وكذلك نسبة مضروب ارتفاعها في محيط قاعدتها الى مضروب ارتفاعها
في اربعه امثال قطر قاعدتها كنسبة احد عشر الى اربعه عشر اذ قد بينا ان
نسبة المحيط الى اربعه امثال القطر كذلك فبالث عشر من ب ا ده
الاصول يكون النسبة كذلك اقول و بوجه اخر فرضنا ارتفاع الاسطوانه
ا و ب نصف قطر تلك الدايره و ج مضروب ب في ثلثه وسبع
يعني نصف محيط تلك
الدايره ولنعد ب
ونفرض د مثل قطر
قاعده الاسطوانه و ه



مضروب د في ثلثه وسبع يعني محيط القاعده فنقول لما كان نسبة ا
الى ب كنسبة ب الى د بالمقدمه التي ذكرها ارشميدس و نسبة ب

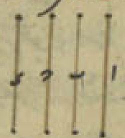
الى ح كنسبة د الى ه اذ نسبة الاخر النسبة الاضعف وبالمساواة
المنقلبة نسبة ا الى ح كنسبة ب الى ه فسطح ا في ه يعني الارتفاع في
محيط القاعدة كسطح د في ب يعني نصف قطر تلك الدايرة في نصف
محيط مساحتها وهو المطلوب واعلم انه لا يحتاج الى تقييد
الاسطوانة بكونها مستديرة اذ المضلع يكون كذلك كما بين ارشميدس
في الشكل العاشر من المقالة الاولى ان سطح الاسطوانة القايمة المضلعة
مثل ذي اربعة اضلاع قايم الزوايا احد ضلعيه مثل محيط احدى قاعدتي
الاسطوانة والاخر مثل سهمها فمضروب احدهما في الاخر هو مساحته
واما ما يختص بالمستديرة هو ان تضرب قطر القاعدة في ذلك
السهم والحاصل في نسبة المحيط الى القطر بعينه وسبع اذ تضرب
ثلثة وسبع في القطر يحصل المحيط وبينا ان مضروب المحيط في الارتفاع
يحصل حه وههنا نكتة نافعة وجب التنبيه عليها اذا كانت
عدة اعداد وضرب واحد منها في الثاني والحاصل في الثالث وهكذا
فيحصل عدد واسميه بمضاريب تلك الاعداد اقول اذا كانت عدة
اعداد فضربها واحدا باي ترتيب رتبت تلك الاعداد باي وجه
اخذت المضاريب مثلا مضاريب ا ب ح ضربنا ا في ب والحاصل

و د

في ح فيحصل د اقول سطح اي اثنين منها في الثالث هو د مثلا ضربنا ح
في ا والحاصل في ب فهو ايضا د وذلك لان ا ضرب في عدد ب ح



فحصل سطحا ا ب ا ح فهما على النسبة ب ح بالشكل عشر من
سابع الاصول فضرب سطح ا ب في ح الضرب
كضرب سطح ا ح في ب وهو د وكذلك في غيره من الترتيبات
وهكذا في مضاريب الاربعة والخمسة الى غير ذلك وكذلك في مجسمات
من مسطحات البعض ومجسمات البعض الاخر مثلا مسطح ا ب في ح
هو مجسم د وقد بينا ان د لا يتغير بتغير الترتيبات وايهم الاعداد
الحاصلة من ضرب احد الاعداد الاربعة المفروضة في الثاني ومسطح
في الثالث ومجسمها في الرابع مثلا وباي ترتيب اخذت
وهذا لضرب مسطح اثنين منها اي اثنين كانا في مسطح الباقيين
مثلا اعداد ا ب ح د والنضرب ا في ب ومسطح ا ب في ح ومجسم
ا ب ح في د فيحصل عدد ه ولنضرب ح في د ومسطح ح د في ب

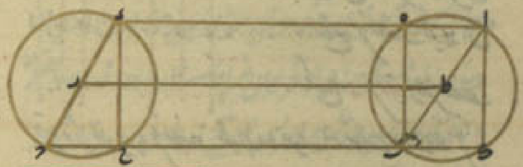


ومجسم ح د ب في ا فيحصل عدد ه ايضا لان
مجسم ا ب ح يحصل من ضرب ح مسطح ح في ا
ومجسم ا د يحصل من ضرب مسطح ب د في ا

فمسطح ا ب د مضروب في عدد ا د فحصل مجسم ا ب د ه ز فعلى نسبة ا د
فمجسم ا ب د ه ز لمجسم د ا ب في ا هو ايضا ه وكذلك في غيره من الترتيبات
ثم نضرب مسطح ب د مثلا في مسطح ا د الباقيين فيحصل عدد ه ايضا
لان مجسم ا ب د يحصل من ضرب ب في مسطح ا د في ضرب ب في عددين
احدهما مسطح ا د والثاني د فحصل مجسم ا ب د ومسطح ب د فنسبة
مجسم ا ب د الى مسطح ب د كنسبة مسطح ا د الى عدد د فمضروب
مجسم ا ب د في د الذي هو ه كمضروب مسطح ب د في مسطح ا د هو
ايضا ه وكذلك اذا كان المسطحان غير ما ذكر وهكذا في الاعداد
الخمسة وغيرها واما الاسطوانة المايلة فنطبق خيطا على سطحها بحيث
يصير طوقا ليكون ما في المحيط دايرة ليكون السهم عمودا عليها
ثم اضرب السهم في تلك الخيط فيحصل سطحها برهانه ليكن الاسطوانة
ا ب د ز والسهم ط ر فخطوط ا ز ط ر ب د ح ه وبالموازاتها
وموازاه ا ب د ز فاذا اخرجنا من ب عمود ب ه على ا ز ومن ز
عمود ز ح على ب د وهما نصفا قطري دايرتين يكون السهم
عمودا عليهما ونخرج د ب في جهة ب الى ان يصير ب و مثل
د ح ونصف عمود ا ط فمجسم ا ط ب لمجسم ح ... مساواه السطوح

المحيط

المحيط بها لان ا د في محيط دايرة قطرها ه ب مساو ...



اعني لسطح الاسطوانة ا ب د ز وهو المطلوب واما سطح المخروط المستدير
القايم فهو كقطاع فاضرب الواصل بين راسه ومحيط قاعدته
في نصف محيطها برهانه قد ذكر ارشميدس في الشكل السابع
عشر من اولى الكرة والاسطوانة ان سطح كل مخروط قايم مع الدايرة
التي نصف قطرها وسط في النسبة بين ضلع المخروط ونصف قطر قاعدته
اذا ثبت هذا فنقول ليكن ا ضلع المخروط و ب نصف قطر تلك الدايرة
و د مضروب ب في ثلثة وسبع اي نصف محيط تلك الدايرة
وليعد ب ثم نفرض ح مثل نصف قطر قاعدة المخروط و ه
مضروب ح في ثلثة وسبع يعني نصف محيط قاعدة المخروط
فنقول لما كان نسبة ا الى ب كنسبة ب الى ح على ما ذكر ارشميدس
ونسبة ب الى د كنسبة ح الى ه اي نسبة نصف القطرين

الى نصف المحيطين فبان وان المنتظم نسبة ا الى د كنسبة ب



الى قطع ا ه بعين سطح
الضلع في نصف محيط القاعدة
لسطح د ه بعين نصف
قطر تلك الدايره في نصف محيط وهو مساحة تلك الدايرة فا ه
اعظم مساحة وذلك ما اردناه وبنو موسى ردوا هذا ذكر في الشكل السابع
من مقالتهم في مساحة الاشكال واما سطح مخروط الضلع القايم فاضرب
العمود المخرج من راسه على ضلع من اضلاع قاعدته في نصف مجموع
اضلاع القاعدة برهانه ما ذكر ارشميدس في التاسع من اولى الكرة
والاسطوانة من ان سطح مخروط الضلع ح والمثلث يساوي قاعدته
محيط قاعدة المخروط وارتفاعه العمود المخرج من راس المخروط
على احد اضلاع قاعدته واما سطح مخروط الناقص القايم فاضرب
المستقيم الواصل بين محيط دايرتيه في نصف مجموع الدايرتين
وبرهانه ما ذكر بنو موسى في الشكل التاسع من كتابهم ان كل قطعة
من مخروط مستدير قايم فيما بين دايرتين متوازيتين فاذا اخرج
منهما قطران متوازيان ووصل في جهة واحدة بين طرفيهما بخط كان

سطح

سطح ذلك الخط في نصف محيط الدايرتين ح وبا سطح القطعة المستديرة
واما مساحة سطح الطاق والازج وهما مجسمان احاط بكل
منهما سطحان مستويان متساويان متوازيان هما وجهاه وسطحان
متوازيان مستديران او قريبان من الاستدارة هما محدبهما ومقعرهما
والفرق بينهما على ما ذكره صاحب المفتاح ان عرض الطاق لا يكون
اكبر من سعته كثيرا بخلاف عرض الازج ومساحتهما بعد ما ذكرنا من مساحة السطوح
ظاهر وما لم يذكر من السطوح يستعان عليه بما ذكر كسطح الاسطوانة المضلعة
والمخروط المضلع اذ مجموع مساحة المستطيلات والمثلثات المحيطة بهما مساحتهما
الفصل الثالث في مساحة الاجسام وهي استعلام ما في الاجسام
من امثال مكعب الواحد الخطي او السطحي او كليهما على ما عرفت
اما الكرة فاضرب نصف قطرها في ثلث سطحها وبرهانه ما ذكره
بنو موسى في الرابع عشر من كتابهم من ان مساحة الكرة مضروب نصف القطر
في ثلث سطح المحيط بالكرة ولمساحة الكرة طرق اخر الاول ان تضرب
القطر في ثلثي عظيمتها او بالعكس برهانه قد مر ان بسيط الكرة اربعة
امثال اعظم دايرة يقع فيها فثلث بسيطها مثل وثلث تلك الدايرة
وضرب القطر في سدس البسيط من ضرب نصف القطر في ثلث البسيط

كمضروب القطر في ثمن الدايره وهو المطلوب الثانيه ان تضرب القطر
في سدس البسيط وبرهانه يظهر من الوجه السابق الثالثه ان تضرب
مربع نصف قطرها في ثلث محيط عظيمتها برهانه لما كان مضروب القطر
في المحيط مساحه البسيط فمضروب القطر في ثلث المحيط بل نصفه في ثلثي
المحيط ثلث مساحه البسيط فاذا ضرب نصف القطر تارة في نصفه يحصل
مربعه وتارة في ثلثي المحيط يحصل ثلث مساحه البسيط فيكون النسبة
مربع نصف القطر الى ثلث مساحه البسيط كنسبة نصف القطر الى
ثلثي المحيط فلان سطح الطرفين كسطح الوسطين يكون مضروب مربع
نصف القطر في ثلثي المحيط مساحتها الرابعه ان تضرب مربع القطر
في سدس المحيط الخامسه ان تضرب نصف مربع القطر في ثلث المحيط
ويظهر برهانهما من الوجه الثالث السادسه ان تضرب مكعب القطر ثمنه
اسباعه وثلث سبعه برهانه لما ذكرنا ان نسبة الدايره الى مربع القطر
كنسبة احد عشر الى اربعة عشر بل كنسبة ثمنه وثلثيه الى اثنين وار
فنسبة ثلثي الدايره الى مربع القطر كنسبة ثلثي ثمنه وثلثيه بعينها اثنين
وعشرين الى اثنين واربعين فاذا ضربنا القطر تارة في مربعه يحصل
مكعبه واخرى في ثلثي الدايره يحصل مساحه الكره فيكون نسبة مكعب

القطر

القطر الى مساحه الكره كنسبة مربع القطر الى ثلثي الدايره بعينها كنسبة اثنين
واربعين الى اثنين وعشرين بل كنسبة احد وعشرين الى احد عشر
ولا خفا في ان احد وعشرين يزيد على احد عشر بعشرة اسباعه وثلث سبعه
وهو المطلوب السابعه ان ناخذ ثمنه اسباع مكعب القطر وثلث سبعه
الثامنه ان تضرب مكعب القطر في احد عشر ونقسم الحاصل
على احد وعشرين التاسعه ان نزيد على نصف مكعب القطر
ثلث سبعه العاشره ان تضرب نصف مكعب القطر في اثنين
وعشرين ونقسم الحاصل على احد وعشرين ويظهر براهين تلك
الوجوه مما ذكرناه في الوجه السادس من ان نسبة مكعب القطر
الى مساحه الكره كنسبة احد وعشرين الى احد عشر او القي من مكعب
القطر سبعه ونصف سبعه وفي الباقي كذلك او القي من
الباقي سبعه ونصف سبعه اقول هذه الطريقه لا ينطبق
ما ذكرناه من برهانها اذ يلزم ان يكون بعد القائين من احد وعشرين
يبقى احد عشر وليس كذلك واشار المصنف الى ذلك في الاشبه
اما قطعتها عبر بها قطاعها كما اصطلح عليه تبعا صاحب التشبيه
وكذلك تتقينها فاضرب نصف قطر الكره في ثلث سطح القطعه

برهانه ان ارشميدس بين في السابع والاربعين من المقالة الاولى
في الكرة والاسطوانة ان كل قطاع كرة يكون قطعة الكرة منه اصغر
من نصفها فهو مساو لمخروط قاعدته ف ورأسه سطح القطعة وارتفاعه
ب و ر نصف قطر الكرة وفي الثامن والاربعين من تلك المقالة ان
القطاع الذي قطعة الكرة منه اعظم من نصفها ب و ر المخروط الذي
قاعدته ف ورأسه سطح القطعة العظمى وارتفاعه وبنصف قطر الكرة
وسيجيء ان مساحة المخروط مضروب ارتفاعه في ثلث مساحة قاعدته
واما قطعتها فالصغرى منها ناقص عن القطاع الذي ركبها في
البسيط المخروط قاعدته قاعدتها والكبرى زائدة عليه بذلك المخروط
فاذا نقصناه عن القطاع الاصغر يبقى القطعة الصغرى واذا زدناه
على القطاع الاعظم يحصل القطعة العظمى واما مساحة نصفها فنصف
ما حصل ويحصل مساحتها ايضا بان نضرب ارتفاع القطعة الصغرى
في مجموع قطر الكرة وفضل نصف القطر على ارتفاعها ونقسم
الحاصل على فضل القطر على الارتفاع ثم نضرب الخارج في ثلث
قاعدة القطعة واما القطعة الكبرى فنضرب الارتفاع في مجموع نصف
القطر وفضل القطر على الارتفاع ونقسم الحاصل على فضل

القطر

القطر على الارتفاع ثم نضرب الخارج في ثلث القاعدة برهانه بين ارشميدس
في الشكل الثاني من المقالة الثانية من الكرة والاسطوانة ان كل قطعة
كرة مساوية لمخروط قاعدته مساوية لقاعدة القطعة وارتفاعه خط
يكون نسبته الى ارتفاع تلك القطعة كنسبة نصف قطر الكرة وارتفاع
القطعة الباقية مجموعين الى ارتفاع القطعة الباقية وحدها مثل
فرضنا قطر الكرة اب وننصفه على ح و اد ارتفاع الصغرى و دب
ارتفاع الكبرى ونخرج اب في الجهتين الى ان يصير اط مثل دب
يعني ارتفاع العظمى و بح مثل اد اي ارتفاع الصغرى وفرضنا ر
ارتفاع المخروط المذكور فنقول لما كان في الصغرى نسبة ر الى اد
كنسبة دط الى اط فالخارج من قسمة مسطح الوسطين على اط الطرف



المعلوم يكون ر لكن مضروب ر في ثلث القاعدة مساحة المخروط على
ما سبق بل تلك القطعة واما في الكبرى فلان نسبة ر الى دب كنسبة دح
الى بح فاذا قسمنا مسطح الوسطين على بح اي فضل القطر على الارتفاع
خرج ر ايضا فنضرب ر في ثلث القاعدة حصل المطلوب واما
الاسطوانة مطلقا مستديرة او مضلعة قائمة او مائلة ويدخل

في مضلعاتها كالمكعب واللبن وغيرهما مما لا يختلف حجمه بل السطوح المتقاطعة له
الموازية لقاعدتها كلها متشابهة قدرا او وضعا   فاضرب ارتفاعها
في مساحة قاعدتها اي مساحة احدى قاعدتيها برهانه اما في المستديرة
فلما بين ارشميدس في رسالته الكرة والاسطوانة والثلثين من اولى الكرة والاسطوانة
ان كل اسطوانة يكون ارتفاعها مساويا لقطر قاعدتها فهي مثل ونصف
الكرة يكون اعظم دايرة يقع فيها مساوية لقاعدة الاسطوانة وقد بينا
ان مساحة الكرة مضروب اعظم دايرة يقع فيها في ثلثي قطرها فمضروبها
في قطرها وهو ارتفاع الاسطوانة مساحتها وكذلك مساحة ما كان
ارتفاعها اقل او اكثر من قطر قاعدتها اذ نسب الاسطوانات المتساوية
القواعد كنسب ارتفاعاتها واما في المضلعة فلنفرض لبيانه مربعا
قاعدتها بالرابع عشر من ثانية الاصول ونرسم عليه مجسما بارتفاع الاسطوانة
باستعانة السابع والعشرين من الحادية عشر من الاصول ومساحة ذلك
المجسم مضروب الطول في العرض في السمك والاسطوانة التي اريد مساحتها
قايمة او مايلة مساوية لذلك المجسم بالحادي والثلثين والثاني والثلثين
من الحادية عشر من الاصول وتخميس مستديرة القايمة ان تضرب
ربع قطر قاعدتها في سطحها المستدير برهانه لما بينا ان مضروب



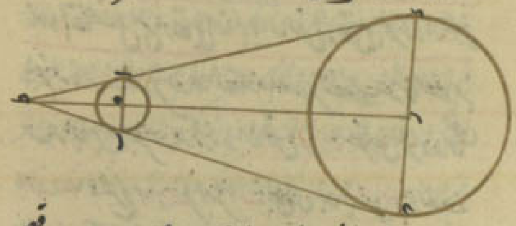
ربع القطر في المحيط مساحة الدايرة ومضروب الارتفاع في المحيط
مساحة بسيط الاسطوانة فنسبة ربع القطر الى الارتفاع كنسبة سطح
الدايرة الى سطح الاسطوانة لكن مسطح الوسطين مساحة الاسطوانة فيكون
مسطح الطرفين ايضا كذلك واما المضلعة القايمة التي قاعدتها شكل
متساوي الاضلاع والزوايا فتضرب ربع قطر الداخلة في قاعدتها في
سطوح اضلاعها او بالعكس هكذا ذكر صدريه اقول المراد بربع قطر
الداخلة نصف العمود الخارج من مركزه على ضلع من اضلاعه برهانه
لما ذكرنا ان مضروب ربع القطر في جميع الاضلاع اي محيط القاعدة
مساحة سطح تلك المضلع في المزاوجة ونصف العمود الخارج من المركز
الى ضلع من اضلاعه في مجموع الاضلاع في فرادا الاضلاع مساحة سطحها ومضروب
محيط القاعدة في الارتفاع مساحة سطح الاسطوانة كما مر فنسبة ربع
القطر الى الارتفاع كنسبة سطح القاعدة الى سطح الاسطوانة لكن
مسطح الوسطين مساحة الاسطوانة فمسطح الطرفين ايضا كذلك فايدة
اعلم ان ارتفاع الاسطوانة مطلقا ومحيط قاعدتها وقطر قاعدتها
ثلثة خطوط يكون الحاصل من ضرب بعضها في بعض اربعة امثال
مساحة الاسطوانة كما يظهر من البرهان الذي ذكرنا قبيل فالحاصل

ثم ضرب مسطح كل اثنين منها في ربع الباقي مساحة الاسطوانة كما مر
برهانه واما ارتفاع المخروط ومحيط قاعدته وقطر قاعدته فمضروب
ثلث احدها في ربع الآخر والحاصل في الباقي مساحة المخروط اذ المخروط
الذي ارتفاعه كارتفاع الاسطوانة مثل ثلثها بالتاسع من الثانية عشر
من الاصول واما المخروط التام مطلقا اي مستديرا او مضلعا قائما
او مائلا فاضرب ارتفاعه يعرف الارتفاع بوضع مسطرة على آ
موازية لقطر قاعدته وناخذ بعد تلك المسطرة عن طرف ذلك القطر
في ثلث مساحة قاعدته او بالعكس برهانه اما في المستديرة وثلث
القاعدة فبالتاسع والعاشر من الثانية عشر من الاصول واما
في غيرهما فبان نقسم القاعدة الى مثلثات ونعمل على كل واحد منها
منشورا او مخروطا فنقول كل واحد من تلك المنشورات ثلثة امثال
مخروطها ومجموع المنشورات ثلثة امثال مجموع المخروطات وقد مر
ان مساحة الاسطوانة مضروب القاعدة في الارتفاع فمضروب
الارتفاع في ثلث القاعدة ثلث مساحة الاسطوانة يعني المخروط وهو المطلوب
واما المخروط الناقص المستدير فاضرب قطر قاعدته العظمى او نصفه
قطر قاعدته في ارتفاعه واقسم الحاصل على التفاوت بين قطري القاعدتين

او على

او على التفاوت بين نصفي قطري القاعدتين يحصل ارتفاعه لو كان
تاما والتفاضل بين ارتفاعي التام والناقص ارتفاع المخروط الاصغر
المتمم له فاضرب ثلثه في مساحة القاعدة الصغرى يحصل مساحته فاسقطها من
مساحة التام يبقى مساحة المخروط الناقص برهانه نفرض المخروط الناقص
ا ب د ه ونخرج ه ا د ب في جهتي ا ب الى ان يتلاقيا على ط وننصف
ا ب ه د قطري القاعدتين على ز و ر ونصل ط ز ر وهو سهم المخروط الاعظم
التام فلان زوايا مثلثي ط ا ز ط ه ر متساوية فاضلاعها بالتناظر
متناسبة وكذلك مثلثا ط ا ه ط ز ر فنسبة ز د الى ا ب كنسبة ر ط
الى ا ط بدل نسبة ز ر الى ا ه كنسبة ر ط الى ه ط فبالقلب نسبة ر ط
الى ر ه كنسبة ر د الى الفضل على ا ه بدل نسبة ر ط الى ر ه كنسبة د ر
الى الفضل على ا ب فبقسمة مسطح الوسطين على الفضل المذكور خرج ط ر
يعني ارتفاع المخروط الاعظم او يقال لما كان ا ب موازيا لـ د ه فبالثاني
من س من الاصول يكون نسبة ز ر الى ا ط كنسبة ر ه الى ه ط
وبالتركيب نسبة ر ط الى ا ط كنسبة ر ط الى ط ه لكن نسبة
ر ط الى ط ه كنسبة ز ر الى ا ه بل كنسبة ر د الى ا ب فبالقلب
يظهر المطلوب كما مر فاضرب في ثلث قاعدته يحصل مساحته ثم

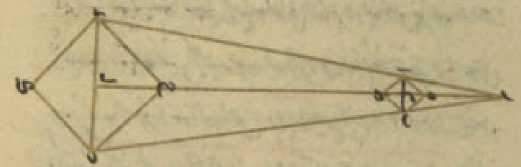
اعني ه ط بعني ارتفاع المخروط التام الاصغر وثلث قاعدته



يحصل مساحته فانقصه من الاول يبقى مساحة مخروط ا ب د ه الناقص
وبوجه اخر نضرب نصف قطر الاصغر في الارتفاع ونقسم الحاصل
على فضل نصف قطري القاعدتين ليخرج التفاضل بين ارتفاعي التام والناقص
فنضرب مجموع التفاضل والارتفاع الناقص في ثلث مساحة القاعدة مساحة
المخروط التام الاعظم برهانه لما كان نسبة ز ر الى ا ه كنسبة ر ط الى ه ط
وبالتفصيل نسبة فضل ز ر على ا ه الى ا ه كنسبة ر ه الى ه ط فنقسم
مسطح الوسطين على الفضل المذكور فيخرج ه ط و ا ه الى المخروط الناقص الخ
فاضرب ضلعا من قاعدته العظمى في ارتفاعه واقسم الحاصل على التفاضل
بين احد اضلاعها واحد من الصغرى يحصل مساحة التام والصواب
ان يقال ليحصل ارتفاع التام الا ان يتكلف ويقدر المراد مساحة التام
في حد ارتفاعه وهو بعيد جدا برهانه ليكن المخروط ا ب د ه على

قاعدتي

قاعدتي ا ه ر ط ب ح د ي وتخرج ر ا د ب الى ان يتلاقيا على ل ونصل سهم ر ل
وقطري ا ب د ه فلان نسبة د ل الى س م كنسبة ر ل الى ر م
بل كنسبة ر د الى س كما مر ولها الفصل المشترك بين مثلثي سطح المخروط
التام الاعظم والاصغر وكذلك نسبة ضلع ح ح الى ضلع ه س كنسبة ر د
الى ه س لان المثلثين الكائنين في سطح المخروط التام والمتمم متشابهي
الزوايا كما بيان فنسبة ر ل الى ر م كنسبة ح ح الى ه س وبالتفصيل
نسبة ر ل الى م ل كنسبة ح ح الى فضله على ه س فنقسم مضروب
مسطح الوسطين يعني م ل ح ح على الطرف المعلوم يعني فضل ح ح



على ه س فيخرج ر ل يعني ارتفاع المخروط التام الاعظم وهو المطلوب الاول
وبوجه اخر نقسم مضروب الفصل المشترك بين ضلعين من
اضلاعه في قاعدة احديهما على فضل تلك القاعدة على ما يحاذيه
في القاعدة الصغرى ليخرج الفصل المشترك بينه وبين الضلع الى

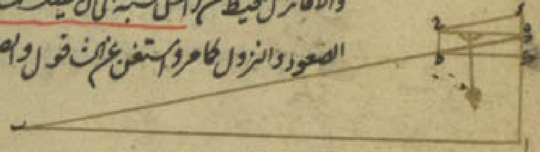
المخروط ثم يستخرج ارتفاعه بتربيع ذلك العضد وينقص منه مربع
نصف قطر الاعظم فجذر الباقي قدر ارتفاعه لشكل المخروط ان كان
المخروط قائما والا فنطبق على ذلك العضد مسطرة او خيطا يبين ذلك
الخارج ويستخرج ارتفاعه على ما مر وتم العمل برهانه لما كان نسبة بح
الى سح كنسبة دح الى سه فبالقلب نسبة زح الى سد كنسبة دح
الى فضله على سه فبقسمة مضروب مسطح الوسطين على الفضل المذكور
خرج زد وهو المطلوب والعمل بضرب ثلث الارتفاع في مسطح
القاعدة العظمى او بالعكس يحصل مساحة المخروط التام الاعظم ثم
اضرب ثلث التفاضل بين ارتفاعي التام والناقص في مساحة قاعدة
الصغرى او بالعكس يحصل مساحة مخروط التام فانقصه من الاول
يبقى مساحة مخروط الناقص وبراهين جميع هذه الاعمال مفصلة
في كتابنا الكبير المسمى بحر الحساب وفقنا الله تعالى لاتمامه لم اطلع
على ذلك الكتاب كانه لم يوفق لاتمامه وقد استخرجت براهين هذه
الاعمال وغيرها من لطايف اللطيفة واضفنا اليها ما استفدته من
كتب القوم والحمد لله على ما انعم ربي لما فرغ من مباحث مساحة
اراد ان يبين اشياء مفرزة لها مناسبة بهذا المبحث قال

الباب

الباب السابع فيما يتبع المساحات من وزن الارض لاجراء القنوات ومعرفة ارتفاع المرتفعات وعروض الانهار

واعماق الابار وفيه ثلثة فصول **الفصل الاول** في وزن الارض
لاجراء القنوات المراد من وزن الارض معرفة الارتفاع والانخفاض
لمكانين معينين ليعلم انه هل يصح اجراء الماء ام لا اعمل صفيحة من نحاس
ونحوه كالصفر والحديد والخشب وغيرها على هيئة مثلث
متساوي الساقين قيد اذ لو اختلفا لم يصح العمل وغيرها فيه لان
مساواة الساقين امر استحساني اذ ذلك قول يجب ان يوضع في
موقع العمود لان منتصف القاعدة ثم يجب وضعه [illegible]
على وتر القايمة او يكفي ضم في موقع العمود المخرج منها اذا كان ذلك
المثلث قايم الزاوية ومنفرجها وبين طرفي قاعدتها عروتان اي
ثقبان ليسلك الخيط فيهما و نضع في موقع العمود منها [illegible]
خيط الشاقول ارتفاع المثلث متقدد ليميل بالطبع نحو المركز
فاسلك في الصفحة في منتصف خيط اخر ينبغي ان طوله خمسة عشر
ذراعا وضع طرفيه اي الطرفين على خشبتين مقومتين [illegible]
في الطول معدلتين في الثقالتين لئلا تنحرف [illegible] يعلم انها

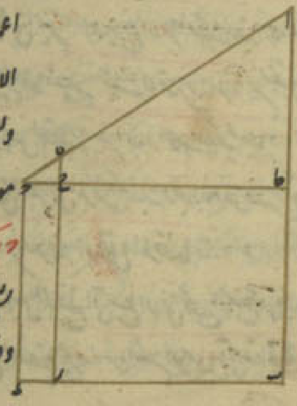
عمودان على الافق لم لا نبعد رجلين بينهما بقدر الخيط اي وضع طرفه
على الخشبتين وقد جرت العادة بكون ذلك الخيط خمسة عشر ذراعا
بذراع اليد وكل من الخشبتين خمسة اشبار وانظر الى الشاقول فان انطبق
خيطه على زاوية الصفيحة فالموقعان اي موقعا الخشبتين متساويان
لموازاة الخيط الافق والا اي وان لم ينطبق بل مال الشاقول الى احد
طرفي الزاوية فانزل الخيط عن راس الخشبة التي في جهة الصعود
الى ان يحصل الانطباق ومقدار النزول هو الزيادة اي زيادة احد
الموقعين على الآخر ثم انقل احد الرجلين الى الجهة التي تريدها واحفظ
كلا من النزول والصعود على حدة وتعرف القسمة من الكثير فالباقي تفاوت
الملك بين فان تساويا الصعود والنزول تساوى اجزاء الماء والا سهل
ان كان الفضل للنزول او امتنع ان كان للصعود وبرهانه ظاهر
لا يحتاج الى البيان وان شئت فاعمل انبوبة كالقصبة المستقيمة
واسحبها في الخيط واستغن بالماء اي صب الماء في ثقبة وسط الانبوبة
فان خرج الماء من طرفيها متساويا في القلة والكثرة فالموقعان متساويان
والا فانزل الخيط عن راس الخشبة الى ان يحصل المساواة واحفظ
الصعود والنزول كما مر واستغن عن الشاقول والصفيحة اذ غاية لها



واحده

واحدة **طريق آخر** لوزن الارض فقد يحفر البئر الاول موضع ما
اردت سوق الماء منه الى موضع منخفض وضع عضادة الاسطرلاب
على خط المشرق والمغرب لتكون موازيا للافق وياخذ شخص آخر
قصبتين طولها عمقه وان كان البئر عميقا يأخذ قصبة يساوي
طولها نصف عمقه او غير ذلك واعمل ذلك مرتين او مرارا بتلك
النسبة وينصب في الجهة التي تريد سوق الماء اليها منتصبا اي القصبة
بحيث تكون عمودا على الافق الى ان ترى راسها من الثقبتين في العضادة
كما لها فهناك يجري الماء على وجه الارض اذ النزول بمقدار عمق البئر
الاول ان كانت العضادة على وجه الارض والا فتكون القصبة
بمقدار مجموع القامة وعمق البئر او يرفع الآخر القصبة بمقدار القامة
وان بعدت المسافة بين الموضعين بحيث لا ترى راسها من الثقبتين
فاشعل فيه اي في راس القصبة سراجا واعمل ذلك ليلا
وبرهانه ظاهر اذ نسبة عمق البئر الى المركز كنسبة وجه الارض عند موضع الى
الفصل الثاني في معرفة ارتفاع المرتفعات المراد بالارتفاع
هنا العمود المخرج من راس المرتفع الى سطح الافق المحسوس او سطح مواز له
وموقع العمود من السطح مسقط حجره ان امكن الوصول الى مسقط حجره

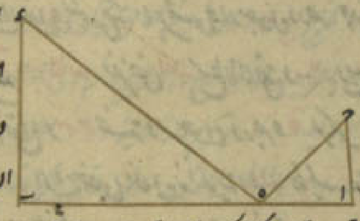
اعلم انه يمكن هذا في القاعدة كالمرتفع القايم على سطح الافق او لا
كالماذنة وقطعة الغيم وكانت في ارض مستوية فانصب شخصا طول
قامتك بحيث يكون قايما على سطح الافق وقف بحيث يمر شعاع
بصرك على راسه منتهيا الى راس المرتفع ثم امسح من موقفك الى اصله
ان كان المرتفع عمودا على الافق والا فامسح من موقفك الى موقع العمود
المخرج من راسه الى سطح الافق واضرب المجتمع في فضل الشخص على
قامتك واقسم الحاصل على ما بين موقفك ومسقط الشخص وزد
قامتك على الخارج فهو المطلوب برهانه على ما ذكره في الحاشية
حيث قال نفرض المرتفع اب والشخص دز والقامة حه وهذه



اعمدة على خط هزب وهو
الافق وحا الخط الشعاعي
وليخرج من نقطة ح خط حط
موازيا للافق فقطع سطحي
دز حب بنقطتي ... متقابلا
بشكل ... من اولى الاصول
وفي مثلثي ح د ط ازاوية ح

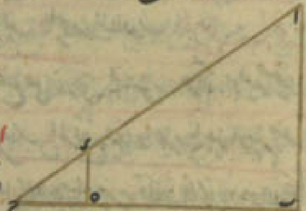
مشترك

مشتركة وزاويتا ح ط قايمتان بالشكل ... من اولى الاصول وزاويتا ده ا
هب ويتان ايضا فيكون ... وهو ما بين
موقفك ومسقط الشخص الى ... وهو ما بين موقفك ومسقط المرتفع كنسبة ده
وهو فضل الشخص على قامتك الى اط وهو المجهول فاذا ضربت ... الطرفين
في الاخر وقسمت الحاصل على الطرف المعلوم خرج اط المجهول فاضف
اليه قامتك طب ليحصل المطلوب طريق اخر
لمعرفة ارتفاع المرتفع ضع على الارض المستوية مرآة او جسما صقيلا
كالماء وغيره بحيث ترى راس المرتفع فيها واضرب ما بينها وبين اصله
في قامتك واقسم الحاصل على ما بينها وبين موقفك فالخارج هو الارتفاع
برهانه ليكن اب سطح الافق ودا القامة وزب المرتفع وهما عمودان
على الافق وه نقطة في المرآة التي ترى راس المرتفع فيها وده الخط



الشعاعي وزه
الخط المنعكس
وزاويتا اب
القايمتان
متساويتان وكذلك زاويتا ده ا الشعاعي وزه ب الانعكاسي

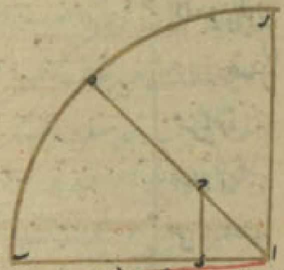
فيبقى زاوية ح مساوية لزاوية د فبالرابع من ب و من الاصول
نسبة اه الى اد كنسبة ده الى ز فيقسم مسطح الطرفين على الوسط
المعلوم يخرج طريق اخر انصب شاخصا على الافق بحيث يكون
عمودا عليه واستعلم نسبة ظله اليه فهي بعينها نسبة ظل المرتفع اليه
برهانه ليكن المرتفع اب وظله بقدر ب ح والخط الشعاعي اح



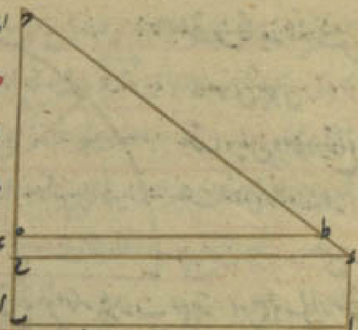
ونخرج عمود ده على بح
وهو الشخص فهو اذا
اب ده يكون زاويتا ه ب
وكذلك ا د متساويتان
فان زوايا المثلثين متساوية بالتناظر فاضلاعهما بالتناظر متناسبة
بالرابع من و من الاصول وهو المطلوب طريق اخر استعلم
قدر الظل وارتفاع الشمس مه اي خمس واربعون درجة فهو
قدر المرتفع برهانه نفرض اب سطح الافق و ب ر ربع
دائرة الارتفاع و ب ه خمسة واربعون درجة و ه مركز
الشمس و د ر الشخص فلان زاوية د ا ب قائمة
فه اب نصف قائمة وزاوية د قائمة فيبقى زاوية ح

فيقسم مسطح الوسطين على اه يخرج ب المجهول
او يقال لما كان نسبة د ا الى اه كنسبة ب د الى ب ح
صح

نصف



نصف قائمة فيعكس
التساوي يكون ر ا د ح
متساويان وهما ارتفاع
الشخص وظله
طريق اخر ضع
شظية الارتفاع في الاسطرلاب على مه اي على خمس واربعين
درجة وقف بحيث ترى راس المرتفع من الثقبتين ثم امسح
موقفك الى اصله وزد قامتك على الحاصل والمجتمع هو المطلوب
برهانه فرضنا اب سطح الافق و د ب المرتفع و ا ر القامة
ونقطة د البصر و ط مركز الاسطرلاب و ر ط ح الخط الشعاعي
الذي يمر براس المرتفع على ان الارتفاع خمس واربعون درجة
ونخرج ا ح ط ه موازيين للافق ليكون ط ه بمنزلة خط المشرق
والمغرب فبالتاسع والعشرين من الاولى من الاصول يكون
زوايا ب ح ه قوايم وزاوية د ط ه المساوية لزاوية
د ر ح بالشكل المذكور نصف قائمة لكونها زاوية ثمن
الدور فيبقى زاوية ح ايضا نصف قائمة فيعكس



الا موى يكون
ح ح د مساويان
فبزيادة ا د
المساوى ب ا
على ح ح حصل
المطلوب

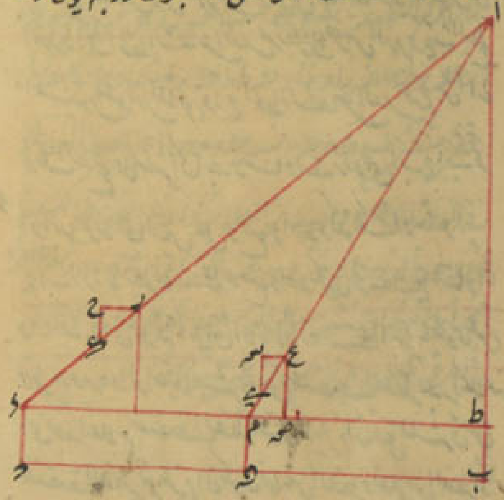
وبراهين هذه الاعمال مبينة في كتابنا الكبير وفي على الطريقة الاخيرة
برهان لطيف لم يسبقني اليه احد اوردته في تعليقاتي على
فارسية الاسطرلاب اقول لم يصل الينا ذلك الكتاب وقد
استخرجت براهينها مع ما استفدته من كتب القوم واما الاعمال
الوصول الى مسقط حجره كالجبال اولم يعلم مسقط حجره كقطعة
السحاب فابصر راسه من الثقبتين ولاحظ الشظية التحتانية
من العضادة على اي خط من خطوط الظل وقعت مستويا
كان او معكوسا واعلم موقفك بعلامة وادر العضادة
الى ان تزيد او تنقص قدم او اصبع والى ان المرسوم
على ظهر الاسطرلاب ان كان ظلا مستويا اقداما او اصابع وادير

شظية التحتانية نحو خط المشرق والمغرب فيزيد الظل على ما كان
عليه اولا وان ادير نحو خط العلاقة فينقص الظل عما كان عليه اولا
وان كان المرسوم ظلا معكوسا فبعكس ذلك ثم تقدم الى المرتفع ان
كان الظل مستويا و ينقص قدم او اصبع او كان الظل معكوسا و يزيد
قدم او اصبع او تاخر عنه ان كان على عكس ذلك الى ان تبصر راسه
مرة اخرى ثم امسح ما بين موقفيك واضربه في سبعة او اثنى عشر
بحسب الظل اي ان كان ظل الاقدام فاضربه في سبعة وان كان
ظل الاصابع ففي اثنى عشر فالحاصل من الضرب مع قدر قامتك
هو المطلوب برهانه نفرض المرتفع ا ب وسطح الافق ح ب والقامة
في الموقف الاول ح ى ونقطتي البصر ى ا الخط الشعاعي
و ى ط الخط الموازي للافق و ر مركز الاسطرلاب و ر ل مقياس
الظل المستوى و ى ل ر ا ف مه و ر ح مقياس الظل المعكوس
و ح ك ا ف مه و د م ح مقدار القامة في الموقف الثاني و
نقطة م البصر و م الخط الشعاعي و ع مركز الاسطرلاب و ع
ش مقياس الظل المستوى و د م ش ر ا ف مه و ع ر مقياس الظل
المعكوس و ش ى ا ف مه اقول ان كان المنقوص الظل المستوى

ففي مثلثي م ع ص ه ط زاويتا م مشتركة وزاويتا ص ط قائمتان
وخارجة ع ح ح مساوية لداخلة ا ط فيكون نسبة م ع الى
م ط كنسبة ع ص الى ا ط وبالابدال نسبة م ع الى ع ص كنسبة
م ط الى ا ط وكذلك في مثلثي ي ر ل ي ا ط نسبة ي ل الى ر ل
اعني ح ع كنسبة ي ط الى ا ط وبالعكس نسبة ع ص الى ع ل
كنسبة ا ط الى ط فبالمساواة المنتظمة نسبة م ع الى ع ل
كنسبة م ط الى ي ط وان كان المنقوش ظل المعكوس يكون في
مثلثي ح ر ح ي ا ط زاويتا ح ر ي ا ي ط قائمتان وبيان
لموازاة ح ر ي ط وزاويتا ح ط قائمتان ففي زاويتا ح ر
د ا قائمتان وبيان فنسبة ح ي الى ا ط كنسبة ح ر الى ي ط
وبمثل ذلك يبين في مثلثي س ش ع ا ط م فنسبة س ش الى ا ط كنسبة
س ع اعني ح ر الى م ط فبالعكس نسبة ا ط الى س ش كنسبة م ط
الى ح ر فبالمساواة المضطربة نسبة ح ي الى س ش كنسبة
م ط الى ي ط ولما كان التفاوت بين م ص ي ل اعني الظلين
المستويين وكذلك بين ح ي س ش اعني الظلين المعكوسين على
قسم واحد من اقسام ا ط المنقسم بنسبة اقسام مقياس على

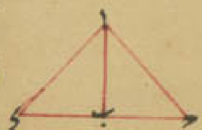
الاسطرلاب

الاسطرلاب فمضروب ي م ما بين الموقفين في عدد اقسام
مقياس الظل الذي هو عدد اقسام ا ط حصل ا ط فزيادة
ي ع اعني القامة المساوية لك ط مع ا ط حصل ا ث
وهو المطلوب ولا يخفى ان المرتفعات التي يمكن الوصول الى
سقط حجرها يمكن معرفتها بهذا الوجه ايضا واعلم ان الارتفاع
اذا كان في الموقف الاول خمس واربعون درجة يكون ا ولى

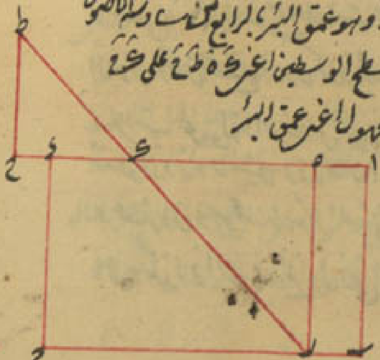


الفصل الثالث في معرفة عروض الانهار واعماق الابار اما

الاول فتقف على شاطئ النهر وانظر جانبه الآخر من ثقبتي العضادة
ثم در الى ان ترى شيئا من الارض منهما والى حصل ان شاطئ النهر
ان كان سطحا مستويا موازيا للافق فدر الى ان ترى شيئا من
الارض منهما والا فقف على اى سطح يكون لك والاسطرلاب
على وضعه فى كلا الصورتين فما بين موقفك وذلك الشئ من
الارض مساو لعرض النهر برهانه نفرض اب القامة و ب د عرض
النهر و ا ى الخط الشعاعى الذى يمر بطرف الآخر من النهر و ب ت السطح
المستوى الموازى للافق و ا ح الخط الشعاعى الذى خرج من ا الى
ذلك السطح فلاشتراك ا ب وتساوى زاويتى ا ب ح ا ب د
اذ ان طرفى اليمين على وضع واحد وكذلك زاويتا د ا ب
ح ا ب اذ الاسطرلاب على وضع واحد يكون د ب ب ح مثلا وبان
واما الثانى اى معرفة اعماق الآبار فانصب على البئر ما يكون مركز
قطر مدورة والق ثقيلا مشرفا من منتصف القطر بعد اعلامه
اى بعد اعلام منتصف القطر اقول لا يلزم ان تلقى المشرف من
منتصف القطر نعم يلزم ان يكون فيما بين القطر وتعلم من القطر موضع
الق الثقيل ليصل الى قعر البئر بالطبع ثم انظر المشرف من ثقبتي العضادة



بحيث يمر الخط الشعاعى مقاطعا للقطر اليه واضرب ما بين العلامة
ونقطة التقاطع فى قامتك واقسم الحاصل على ما بين النقطة
وموقفك فالخارج عمق البئر برهانه على ما ذكره ره فى الى شرحه حيث
قال لنفرض البئر ا ب ح د والقطر ا د ومحل الالتقاء ه وخطه ه ز
وقطعة الثقيل بحركته و ط ح القامة و ط ك ز الخط الشعاعى وتخرج
ا ح الى ح فنقول ان خط ه ز عمود على ا د و ب ح المتوازيين
لان حركة الثقيل بالطبع على سمت العمود وكل من زاويتى ح ك ه
ز ك ح ط قائمة وزاويتا ح ك ط ه ك ز مثلا وبان للتقابل
فمثلثا ط ح ك ه ك ز متشابهة ونسبة ك ح وهو ما بين نقطة التقاطع
والقامة الى ك ه وهو ما بين العلامة ونقطة التقاطع كنسبة
ط ح وهو القامة الى ه ز وهو عمق البئر لرابع من ست ديله الاصول
فتأمل انتهى فنقسم مسطح الوسطين اعنى ك ه ط ح على ك ح
الطرف المعلوم يخرج المجهول اعنى عمق البئر



الباب الثامن في استخراج المجهولات بطريق الجبر والمقابلة و
فيه فصلان الاول في المقدمات يسمى المجهول شيئا وقد يعبر
عنه بالدرهم والدينار والحصة والنصيب وامثالها وهو المرتبة
الاولى ومضروبه في نفسه مالا اي يسمى مربع الشيء مالا وهو
المرتبة الثانية وفيه كعبا وهو ثالث المراتب والدور الاول
وفيه مال مال وفيه مال كعب وفيه كعب كعب وهو سادس المراتب
والدور الثاني وهكذا الى غير النهاية فيبدل الكعب الاول بمالين
ثم المال الثاني بكعب ثم الكعب الاول بمالين وهكذا فيصير مالين
وكعبا ثم احدهما كعبا ثم كل منهما كعبا في ع المراتب مال
مال الكعب وثامنها مال كعب الكعب وتاسعها كعب كعب الكعب
وتسمى هذه الجواهر مضلعات والعدد الاول ضلعها
الاول ولان الضلع الاول يكون مجهولا تسمى هذه المضلعات
بالمراتب المجهولة والاجناس المجهولة ايضا والكل متناسبة
صعودا ونزولا مثلا اذا كان الشيء خمسة فالمال خمسة
وعشرون وهو خمسة امثال الشيء كما ان الكعب خمسة امثال
المال وهكذا في الطرف النزول ففي المثال يكون الواحد خمس

الشيء

الشيء وجزء الشيء خمس الواحد وجزء المال خمس جزء الشيء
وهكذا فالواحد وسط في النسبة بين كل مضلع وجزءه والشيء
اول المنازل الصاعدة وجزءه اول منازل النازلة والمال
الثاني في الصواعد وجزءه ثاني النوازل وهكذا فاذا اخذت
لكل مال اثنين ولكل كعب ثلثة وجمعتها حصل عدد منزلة
ذلك المضلع واذا قسمت عدد منزلة على الثلثة واخذت
بعدة الخارج لفظ الكعب ان لم يبق شيء فان بقي اثنان فزد
في اولها مالا وان بقي واحد فانقص من لفظ الكعب واحدا
وزد في اولها مالين حصل اسم مضلع تلك المنزلة مثلا اخذنا
من مال مال كعب كعب الكعب لكل مال اثنين صار المجموع ثلثة عشر
فهو عدد منزلته واذا قسمته على الثلثة خرج اربعة وبقي
واحد نقصنا من الاربعة واحدا وزدنا في اولها مالين
حصل مضلع تلك المنزلة فنسبة مال المال الى الكعب
كنسبة الكعب الى المال والمال الى الشيء والشيء الى الواحد و
الواحد الى جزء الشيء وجزء الشيء الى جزء المال وجزء المال
الى جزء الكعب وجزء الكعب الى جزء مال المال وبرهانه

يظهر منها من عشر ضرب هذه الاصول اقول لما لم يذكر المصنف طريق
جمع الاجناس وتفريقها وتجذيرها مع كثرة الاحتياج اليها اردت
ان ابينها لئلا يخلو الكتاب عما هو الاهم فاذا اردت جمع الاجناس
بعضها مع بعض لما كان من عادتهم تسمية المستثنى ناقصا
والمستثنى منه زائدا كما ستعرف فان لم يكن فيها استثناء
تجمع المتفق ثم تعطف المختلف مثاله اردنا ان نجمع مالا وثلثة
كعاب مع مالين وكعب وثلثة اعداد فيكون ثلثة اعداد وثلثة اموال
واربعة كعاب فان كان في احد المجموعين او في كليهما استثناء
ترسم زائدا وناقصا وتكتب المستثنيات تحت الناقص وغيرها
تحت الزائد وتجمعها بالنوادر وتسقط المشترك فان بقي
من الناقص شيء تستثنيه من الزائد مثاله اردنا ان نجمع خمسة كعاب
وثلثة اموال وشيئين الا اربعة اموال وثلثة اشياء مع ثلثة اشياء
وخمسة اعداد الا كعبا ومالين وثلثة اعداد جمعناهما كما وصفنا
على هذه الصورة

زائد				ناقص			
كعب	مال	شيء	عدد	كعب	مال	شيء	عدد
٥	٣	٢	٥	١	٤	٢	٣
٥	٣	٣	٥	١	٢	٤	٣

وان اردت

وان اردت تفريق جنس من جنس فان لم يكن في المنقوص والمنقوص
منه استثناء ترسم المنقوص تحت المنقوص منه بحيث تتحاذى الاجناس
المتماثلة وتسقط المشترك ثم تستثني ما بقي من المنقوص منه مثاله
اردنا ان ننقص ثلثة كعاب ومالين وشيئا من اربعة اموال مال و
كعبين ومال وشيئين عملنا كما قلنا على هذه الصورة

مال مال ٤	كعب ٢	مال ١	شيء ٢
	كعب ٣	مال ٢	شيء ١

وان كان في احدهما او في كليهما استثناء تنقص مجموع زوائد
المنقوص مع نواقص المنقوص منه من مجموع زوائد المنقوص
منه مع نواقص المنقوص مثاله مالين وعشرة اشياء الا خمسة كعاب
واربعة اموال وعشرة اعداد فيصير الى مثل مال مال وخمسة كعاب
ومالين وعشرة اشياء الا خمسة كعاب واربعة اموال وعشرة اعداد
على هذه الصورة واذا اردت ضرب جنس في اخر فان كانا في طرف

مال مال ٢	كعب ٥	مال ٢	شيء ١٠
	كعب ٥	مال ٤	عدد ١٠

واحد من الصعود والنزول فاجمع مراتبهما اي عدد منزلتهما

وحصل التقريب تسمى المجموع اى عدد منزلة جنس الحاصل مثل المجموع عدد
منزلتيهما من ذلك الطرف كالكعب في مال مال الكعب الاول خامس
والثاني سادس فالحاصل كعب كعب الكعب وهو الحادي عشر اذ عرفت
ان الحاصل من قسمة عدد منزلة كل جنس على الثلثة كعاب ان لم يبق شيء
وههنا كذلك او في طرفين اى يكون احد المضروبين في طرف الصعود
والاخر في طرف النزول فالحاصل من جنس الفضل في طرف ذي الفضل
اى عدد منزلة جنس الحاصل بقدر الفضل بين عددي منزلتي المضروبين
من طرف ذي الفضل كجزء مال المال في مال الكعب الحاصل الجذر
لان عدد منزلة طرف النزول رابع والصعود خامس وفضل
الصعود على النزول واحد وهو الشيء وجزء كعب كعب الكعب
في مال مال الكعب الحاصل جزء المال لان عدد منزلة طرف
النزول رابع والصعود خامس وفضل الصعود على النزول واحد
وهو الشيء وجزء كعب كعب الكعب في مال مال الكعب الحاصل
جزء المال لان عدد منزلة طرف النزول تسع والصعود سبع والفضل
اثنان من طرف النزول وهو جزء المال فان لم يكن فضل فالحاصل
من جنس الواحد واذا عرفت جنس الحاصل من الضرب فلنعرف

بكثر

بكثرة اجناس الحواصل تقرب عدد احد الجنسين في عدد الاخر ليحصل
عدد جنس الحاصل مثلا اذا اردت ان تقرب خمسة اموال في ستة
كعاب ضربت الخمسة في الستة حصل ثلثون فالحاصل ثلثون مال
كعب ولذا قال بجنس الواحد ولم يقل واحد مثلا اذا ضربت ثلثة
كعاب في جزء كعب كان الحاصل ثلثة لا واحد واما ان كان احد
المضروبين اكثر من جنس واحد فاضرب الجنس الواحد في تلك
الاجناس واعطف الحواصل وان كان كل من المضروبين اكثر
من جنس ترسم شكلا ذا اربعة اضلاع وتقسمه بمربعات
صغار وترسم احد المضروبين فوق والاخر عنه بكل جنس
بعدا مربع وترسم حاصل كل جنس في جنس في مربع ملتقاهما
ثم تجمع المتفقات وتعطف المختلفات مثاله اردنا ان
نقرب ثلثة كعاب ومالين في خمسة اموال كعب واربعة اموال مال وستة
كعاب وهذه صورته وان كان في احدهما او في كليهما استثناء
ولتعرف ان مضروب الزايد في مثله والناقص في مثله زايد والمختلفين
ناقص فانقص الناقص من الحاصل الزايد كما عرفته في التفريق

	مال كعب ٥	مال مال ٤	كعب ٦
كعب ٣	مال كعب كعب ١٥	مال مال كعب ١٢	كعب كعب ١٨
مال ٢	مال مال كعب ١٠	كعب كعب ٨	مال كعب ١٢

وتفصيل طرف القسمة والتجذير وباقي الاعمال كالجمع والتفريق موكول
الى كتابنا الكبير وقد ذكرنا طرق الجمع والتفريق ولنشرع الآن
في القسمة والتجذير اما القسمة فهي عكس الضرب فمرتبة الخارج من
قسمة جنس على جنس يكونان في طرف واحد بقدر فضل المرتبتين
ومن قسمة المختلفين بقدر مجموع المرتبتين ويكون في طرف
الصعود ان كان مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه و
في طرف النزول ان كان بالعكس واما معرفة كمية جنس الخارج من
القسمة فتقسم عدد جنس المقسوم على عدد جنس المقسوم عليه
فالخارج عدد جنس الخارج وان اردت ان تقسم عدة اجناس
على جنس واحد جمعت خوارج قسمتها عليه وبالعكس وقد
يوجد جنس اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى الى حصل المقسوم
وقد لا يوجد فان كان في المقسوم استثناء فتستثني ما يخرج
من قسمة المستثنى مما يخرج من قسمة المستثنى منه واما استخراج
جذر الاجناس فلكل جنس مرتبة زوج فجذره جنس يكون مرتبته
نصف مرتبة ذلك الجنس فالاجناس التي مراتبها زوج كلها
مجذورة بحسب الجنس فان كانت الاعداد في ايضا جذور كانت مجذورة
كتسعة اموال في ال وان لم يكن كعدد في جذر فهي غير مجذورة بحسب

ولا عدد الحصولة من ضرب غير المربع في المربع واما الاجناس التي
مراتبها فرد فليس لها بحسب الجنسية جذور وان امكن كونها
مجذورة وهو عند كون الشيء مربعا فان جميع المضلعات
في مربعات ولا نطيل الكلام بذكر اقسام هما لعلم الاحتياج اليها
ولما كانت الحركات التي انتهت اليها افكار العلماء والحكماء منحصرة في
الست يعني ان الجمهور بينوا استخراج المعادلات الواقعة بين
العدد والشيء والمال وهي منحصرة في الست اذا المعادلات
الواقعة بين اربعة اجناس خمسة وعشرون وبين خمسة اجناس خمسة و
تسعون واراد صاحب المفتاح استخراج معادلات التسعة و
الثمانين اي تمام المعادلات الواقعة بين خمسة اجناس متوالية
في رسالة مفردة وجدت كتاب سراه كانه لم يوفق لتصنيف ذلك
الكتاب وتمام القول في هذا المقام لا يليق بهذا الكتاب فلا
نطيل الكلام بذكره وكان بناء في على العدد والاشياء والاموال
وكان هذا الجدول متكفلا بمعرفة جنس حاصل ضربها وخارج
قسمتها اوردنا في تسهيلا واختصارا وطريقه ان تضرب
احد الجنسين في الآخر فالحاصل عدد حاصل المضروب من الجنسين

الواقع في ملتقى المضروبين وهذه صورته وان كان استثناء

المضروب فيه

المضروب

	المال	الشيء	الواحد	جزء شيء	جزء المال
المال	مال مال	كعب	المال	الشيء	الواحد
الشيء	كعب	المال	الشيء	الواحد	جزء شيء
الواحد	المال	الشيء	الواحد	جزء شيء	جزء مال
جزء شيء	الشيء	الواحد	جزء شيء	جزء مال	جزء كعب
جزء المال	الواحد	جزء شيء	جزء مال	جزء كعب	جزء مال مال
	جزء المال	جزء شيء	الواحد	الشيء	المال

اي في ضرب جنس في اخر او في الكلام او كان بعض وحده وقد
يسر المستثنى منه زائدا والمستثنى ناقصا وضرب الزائد في مثله
زائد وضرب المختلفين ناقص وان اردت ضرب جنس في اخر
فاضرب الاجناس اي مفردات المضروبين بعضها في بعض
والمستثنى الناقص في الزائد وبالجملة ما حصل من ضرب الزائد في
مثله والناقص في مثله هو المجموع الاول الزائد وما حصل من ضرب

المختلفين

المختلفين هو المجموع الثاني الناقص والمجموع الاول يشترط
بان المجموع الثاني مستثنى منه وستبينه ان شاء الله تعالى فمضروب عشرة
اعداد وشيء في عشرة اعداد الا شيء مائة الا مالا لان لكل من
المضروبين جزئين يكون المضروبات اربعة اثنان منها زائدان وهما
مضروب العشرة في نفسه وفي الشيء ومجموع الحاصلين مائة
وعشرة اشياء وهو المجموع الاول واثنان منها ناقصان هما مضروب
الا شيء في عشرة وفي الشيء والحاصلين الا عشرة اشياء والا
مال وهو المجموع الثاني وبعد استثناء الثاني من الاول بقي مائة عدد
الا مالا ومضروب خمسة اعداد الا شيئا في سبعة اعداد الا شيئا
خمسة وثلثون عددا ومال الا اثنى عشر شيئا والمضروب فيه
ايضا اربعة اثنان منها زائدان احدهما ضرب الزائد احدهما
ضرب الزائد في مثله اي الخمسة في السبعة وثانيهما ضرب الناقص
في مثله اي الا شيء في الا شيء والحاصل وهو المجموع الاول
واثنان ناقصان هما مضروب الا شيء في الخمسة والسبعة ومجموع
الحاصلين الا اثنى عشر شيئا وهو المجموع الثاني وان استثنيته الثاني
من الاول حصل ما ذكر ومضروب اربعة اموال وستة اعداد الا شيئين

في ثلثة اشياء الا خمسة اعداد اثنى عشر كعبا وثمانية وعشرون شيئا
الا ستة وعشرين مالا وثلثين عددا ولان اجزاء المضروب فيه
اثنان يكون المضروب ستة ثلثة منها زوايد الاول مضروب اربعة
اموال في ثلثة اشياء والثاني ستة اعداد في ثلثة اشياء وهما زايدان
في مثله والثالث الا شيئين في الا خمسة اعداد وهو الناقص في
مثله وهو المجموع الاول ومجموع الحواصل اثنى عشر كعبا وثمانية
وعشرون شيئا وثلثة منها نواقص الاول اربعة اموال في الا
خمسة اعداد الثاني الا شيئين في ثلثة اشياء الثالث ستة اعداد
في الا خمسة اعداد وهو المجموع الثاني ومجموع الحواصل الا ستة
وعشرين مالا وثلثين عددا فاذا استثنينا الثاني من الاول
يكون كما ذكر ولكن لبيانه اب ح د المضروبان ومستثنياهما ب ج
فالمضروب اب الا ب ر والمضروب فيه ح د الا د ح فالمضروب
حقيقة ا ر والمضروب فيه ح ح ولان اب ح ح غير معلومين توسلنا
الى معرفتهما بالطريق المذكور فنقول لما كان مضروب اب
في ح د مضروب اجزائه يعني ا ر في ح ح الذي هو المطلوب و ا ر في
ح د ور ب في ح د وهو يزيد على المطلوب بمضروب ا ر في ح د

وا ب

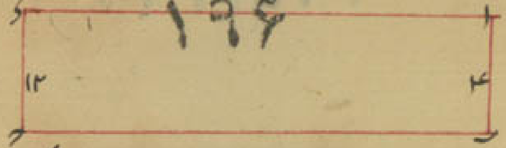


و ر ب في ح د واذا زدنا عليه مضروب الناقص في الناقص اي
مضروب ر ب في ح د فيزيد على المطلوب بمضروب ا ر في ح د و ر ب
في ح د في ح د لكن مضروبه اذ ر ب في ح د هو اب في ح د فيصير
مجموع اب في ح د اي الزايد في الزايد ور ب في ح د اي الناقص
في الناقص زايدا على المطلوب بمضروب اب في ح د ور ب في ح د
اي مضروبي الزايد في الناقص والناقص في الزايد فاذا استثنيناهما
من الاولين بقي المطلوب وفي القسمة نطلب ما اي جنس اذا
ضرب في المقسوم عليه ساوى الى صد المقسوم وان اردت ان
تعرف كمية جنس الخارج فتقسم عدد جنس المقسوم على عدد جنس
المقسوم عليه وعدد الخارج من جنس ما وقع في مقابلة المقسوم
مثلا اردنا ان نقسم خمسة عشر كعبا على خمسة اموال فكان جنس
الخارج شيئا ويخرج من قسمة الخمسة عشر على الخمسة ثلثة فالخارج
المطلوب ثلثة اشياء وقد مر تمام الكلام فيهما وبرهانه بعده وعرفت
منه ان المقسوم بمنزلة حاصل الضرب والخارج والمقسوم عليه
بمنزلة المضروبين. **الفصل الثاني** في المسائل الست التي المراد
استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة يحتاج الى نظر ثابت في

حدس صائب واستعان ذكر فيما اعطاه الله بل وحرف ذهن فيما
يورد اليه المطلع من الوسائل اذ الامور المعتبرة في المسائل التي
بحسبها تتصرف فيها لا ينحصر في عدد ولا يندرج تحت قاعدة
فيجب ان يمعن النظر في خواص المسئلة ولوازمها واعتبار
المناسبة بين معلومها ومجهولها ليتوصل الى التعادل فيفرض
المجهول شيئا ويعمل ما تضمنه السؤال من الضرب والقسمة والتجذير
والزيادة والنقصان وغيرها لكل ما يجب ذلك المنوال لينتهي
الى المعادلة والمراد بالمعادلة هو عرفهم عددا او مقدارا بوجهين يتحقق
بها المتعادلان مثلا اذا قيل اي عدد يكون خمسة امثاله وثلثه
ثلثين فرضنا شيئا فخمسة اشياء وثلث شيء تعدل ثلثين فقد عرفنا
امرا واحدا او خمسة اشياء وثلث شيء وبه ثلثين والطرف
ذو الاستثناء يكمل اي يترك الاستثناء ويجعل المستثنى كالمه و
يزاد مثل ذلك على الاخر ليقع التعادل بين امرين لا يكون فيهما
استثناء وهو الجبر اي يسمى ذلك العمل جبرا مثلا اذا عادل
ثلثون عددا مالين الا خمسة اشياء فبعد الجبر ثلثون وخمسة
اشياء تعدل مالين والاجناس المتجانسة المتماثلة في الطرفين

يسقط

يسقط ليقع التعادل بين امرين غير مشتركين في جنس وان
قيل بدل المتماثلة المشتركة لكان اولى وهو المقابلة اي يسمى
ذلك العمل بالمقابلة مثلا اذا عادل مال وخمسة اشياء شيئين و
عشرين عددا فبعد المقابلة مال وثلثة اشياء يعدل عشرين عددا
وقد نظمها الفاضل النحرير مولانا شرف الدين علي اليزدي
بالفارسية · اسقاط مشترك ميان دو معادلين · كان را علم بود
بر جبر و مقابله · مستثنيات تكميل و افزاي مثل آن · بر ديگر
كه جبر بود اين معامله · ثم المعادلة اما بين جنس وجنس من
الاجناس الثلثة اي العدد والشيء والمال وهي ثلث مسائل
تسمى المفردات لانفراد الجنسين او جنس وجنسين وهي
ثلث اخر تسمى المقترنات لاقتران الجنسين الاولى من
المفردات عدد يعدل الشيء فاقسم على عدد الاشياء يخرج
الشيء المجهول مثاله فرضنا ان مرة اثنى عشر عددا و
اخرى اربعة اشياء وهما المتعادلان واذا ربعنا اي
نصيب الشيء الواحد ثلثة اعداد ونسبة الاثني عشر الى
الثلثة كنسبة الاربعة الى الواحد فنقسمه بسقط الطرفين

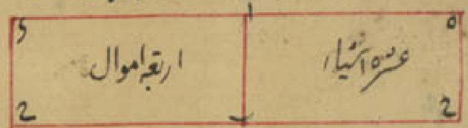


على عدة الاشياء وهو الوسط المعلوم يخرج نصيب الشيء المجهول لكن
سطح الطرفين هو الطرف الاول اذ لا تاثير للواحد في الضرب
فاذا قسمنا العدد على عدة الاشياء يخرج الشيء المجهول وهو ج اخر
فرضنا سطح ا ح د ى اثنى عشر عددا واربعة اشياء واى شيئا
واحدا فكان اربعة اعداد واذا قسم الاثنى عشر على ا ب خرج ا ى
وهو المراد هنا انها اقر لزيد بالف ونصف ما لعمرو بالف الا
نصف ما لزيد فافرض ما لزيد شيئا فلعمرو الف الا نصف شيء فلزيد
الف وخمسمائة الا ربع شيء يعدل شيئا فرضناه اولا اى عرفنا ما لزيد
بوجهين بانه شيء وبانه الف وخمسمائة الا ربع شيء فعلمنا انهما
متعادلان وبعد الجبر اى بعد تكميل المستثنى منه بجعل الربع
داخلا فيه واضافة الربع الى الطرف الاخر صار الف وخمسمائة
يعدل شيئا وربعا فلزيد الف ومائتان ولعمرو اربعمائة لانك
اذا قسمت الف وخمسمائة على واحد وربع بان تضرب المقدم
والمقسوم عليه في المخرج الموجود حصل من الاول ستة الاف
ومن الثاني خمسة فالخارج من قسمة الاول على الثاني الف ومائتان
ولك ان تفرض ما لعمرو شيئا فلزيد الف ونصف شيء فلعمرو خمسمائة

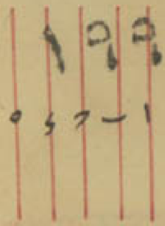
الا ربع



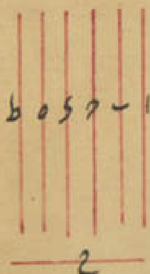
الا ربع شيء يعدل شيئا وبعد الجبر خمسمائة يعدل شيئا وربعا
فلعمرو اربعمائة ولزيد الف ومائتان الثانية من المفردات اشياء
تعدل اموالا فاقسم عدد الاشياء على عدد الاموال الخارج في
الشيء المجهول برهانه فرضنا ا ب مربعا عشرة اشياء والا فرض
خمسة اموال وهما المتعادلان و ا ح خمس ا ب اى نصيب
المال الواحد في ح شيئين ونسبة عدة اشياء ا ب اى العشرة
الى عدة اشياء ا ح كنسبة عدة اموال ا ب الى ا ح اى الواحد
فيقسم سطح الطرفين وهما العشرة والواحد على الوسط
المعلوم اى عدة الاموال خرج نصيب الشيء المجهول و
هو بعين ما مر وبوجه اخر ليكن ا ب شيئا وسطح ا ب ج د
خمسة اموال فيكون ب ج خمسة اشياء وليكن سطح ا ح د
عشرة اشياء فلان سطحي ا ب ح د ، ا ح ح د متساويان ويزيد
د ب مشترك يكون ح ز ب ح مثل وبان ما الاول مربع
الاصول لكن ح ز عشرة فب ح عشرة وهو خمسة اشياء
فالشيء اثنان مثالها اولاد انتهبوا تركة ابيهم وكانت
وما نيرها ان اخذ الواحد دينارا والاخر دينارين والاخر ثلثة



وهكذا بزايد واحد فاسترد الحاكم ما اخذه وقسمه بينهم بالسوية
فاصاب كل واحد سبعة فكم الاولاد والدنانير فافرض عدد مقادير
الدنانير شيئا وخذ طرفيه اعني واحدا وشيئا وعلى ما ذكرناه
لم يرد ان الشيء هو الدنانير احد طرفيها لان عدد مقادير
الدنانير ب ولعدد دنانير المقدار الاخير الا ابتداء
بواحد والزايد ايضا بواحد واضربه في نصف الشيء يحصل
نصف مال ونصف شيء وهو عدد الدنانير المضروب الواحد
مع اي عدد في نصف العدد ب وي مجموع الاعداد المتوالية
من الواحد اليه قال في الى شيء بهذه جزئية من جزئيات قاعدة كلية هي
انه اذا كانت مقادير متوالية وكانت الفضول بين افرادها
بمادة فمسطح نصف عددها في مجموع طرفيها ب ون جميعها
ومن ههنا تراهم يقولون اذا اردت جمع الاعداد على النظم
الطبيعي كما اذا قيل كم من الواحد الى العشرة فزد الواحد على
العشرة واضرب المجتمع في نصف العشرة وان قيل كم من الثلثة
الى العشرة فزد الثلثة على العشرة واضرب المجموع في نصف
الثمانية انتهى بيانه لكن الاعداد ا ب ج د ه و ج وسطها



في نصف مجموع ب ج ونصف مجموع ا ه كما مر ان كل عدد نصف
مجموع حاشيتيه المتقابلين فمجموع ا ب ج د ه اربعة امثال ج
ومع ج خمسة امثاله فمضروب عدد ج في عدة تلك الاعداد
مساو لمجموعها فمضروب ضعفه يعني الاول والاخير في نصف
عدة تلك الاعداد مساو لمجموعها ايضا لكن الاول في المثال
هو الواحد فزيادة واحد على الاخير حصل ضعف ج فاضربه
في نصف عدة تلك الاعداد ليحصل المطلوب هذا اذا كان الاعداد
فردا واما ان كانت زوجا فنفرضها ستة وهي ا ب ج د ه ط
وليكن التفاوت بين تلك الاعداد فيكون زيادة ب على ا بقدر
ج وزيادة ط على ه ايضا بقدر ج فب مساو لمجموع ا ج و ط
مساو لمجموع ه ج فاذا زدنا ا على ط يكون ب مساويا لمجموع ه
ج فاذا زدنا ا على ط يكون مساويا لمجموع ا ه ج فاط اعني الاول
والسادس مساو لب ه اعني الثاني والخامس وبمثله تبين
ان ج د مساو لاط فاذا ضرب مجموع اط في نصف عدة
تلك الاعداد حصل المطلوب فاقسم عدد الدنانير على شيء هو عدد
الجماعة بعد فرضه شيئا ليخرج سبعة كما قال الحاكم اتفاقا كما قال



اذا المفروض ان عددا ما مجهول فاضرب السبعة في الشيء وهو المقسوم
عليه ليحصل سبعة اشياء انما قال فاضرب السبعة في الشيء لان عدد
الدنانير يعرف تارة بانه نصف مال ونصف شيء وعلمنا ان الخارج
من قسمة عدد الدنانير على الشيء سبعة وقد مر ان القسمة طلب عدد
اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى حاصل المقسوم فاذا ضرب
السبعة في الشيء حصل سبعة اشياء وهو عدد الدنانير ايضا
فسبعة اشياء تعدل نصف مال ونصف شيء وبعد الجبر اربعة
عشر شيئا تعدل مالا وشيئا وبعد المقابلة مال يعدل ثلثة
عشر شيئا فالشيء ثلثة عشر اولا ثم للواحد في القسمة وهي
عدد الاولاد فاضربه في سبعة ليحصل الدنانير فالدنانير
احد وتسعون وكذلك استخراج هذه وامثالها لخفاء فيه كان
نفرض الاولاد خمسة فالخطاء الاول اربعة ناقصة لان مجموع
الواحد الى الخمسة على النظم الطبيعي خمسة عشر وهي عدد
على الخمسة خرج ثلثة وهي ناقصة الدنانير فاذا قسمناها على السبعة خرج خمسة وهي ناقصة
عن السبعة باربعة ثم نفرضها عن السبعة باثنين فالمحفوظ الاول عشرة وهي الحاصل من
تسعة فالخطاء الثاني اثنان انما ضرب الخمسة المفروض الاول في الاثنين الخطاء الثاني والمحفوظ
لان مجموع الواحد الى التسعة
على النظم الطبيعي خمسة واربعون
فاذا قسمناها خرج

الثاني ستة وثلثون وهو الحاصل من ضرب المفروض الثاني في
الخطاء الاول والفصل بينهما ستة وعشرون وبين الخطائين
اثنان والخارج من قسمة الاول على الثاني ثلثة عشر وهي عدد
الاولاد وهنا طريق اسهل واخصر وهو ان تضعف خارج
القسمة الذي اعطاه السائل وهو في مثالنا سبعة فالحاصل
الا واحدا عدد الاولاد لان مجموع الحواشي المتقابلة للسبعة
مثلا اثنا عشر ومعها ثلثة عشر وهي ناقصة عن ضعف السبعة
بواحد الثالث من المفردات عدد يعدل اموالا فاقسم على
عددها ليخرج المال الواحد وجذره الخارج الشيء المجهول
كما اذا عادل عشرون عددا خمسة اموال فقسمنا العشرين
على الخمسة خرج اربعة وهي مال فالشيء اثنان لانه جذره لكن
اذا كان عشرون عددا واحدى خمسة اموال واريد قسم
ايّ اي المال الواحد فان في اربعة اعداد ونسبة عدة اموال
الى الى المال الواحد كنسبة عدة اعداد الى الى
عدة اعداد الى فيقسم سطح الوسطين على الطرف الاول
خرج نصيب المال الواحد وهو مربع الشيء المجهول وجذره



هو المط وبوجاخ وليكن سطح اح خمسة اموال واد شيئا فاب
خمسة اشياء ونفصل من اب بـ ط ك مثل اى فقسم سطح طح
الى سطح اح كنسبة طب الى اب لكن طب خمس اب فسطح طح خمس
سطح اح لكن سطح اح عشرون عددا فسطح طح اربعة اعداد
وهو المال الواحد وبمثله تبين ان كل جنس اذا عادل عددا
من غير هذه المراتب كالكعاب وغيرها فان الاعداد اذا قسمت على
عدد الكعاب مثلا خرج نصيب الكعب الواحد فضلعه الاول هو الشيء
المجهول مثال لها اقر زيد باكثر المالين اللذين مجموعهما عشرون
وسطحهما ستة وتسعون فافرض احدهما عشرة وشيئا اذ الرابـ
مع نصف العشرين مجهول والاخر عشرة الا شيئا لان مجموعهما
عشرون ثم مسطحهما وهو مائة الا مالا كما عرفت تعدل ستة
وتسعين بعد الجبر مائة تعدل مالا وستة وتسعين وبعد
الجبر مائة تعدل مالا وستة وتسعين وبعد المقابلة يعدل
المال اربعة فقسمنا الاربعة على الواحد خرج اربعة
والشيء اثنان لانه مربع اربعة فاحد المالين ثمانية والاخر
اثنا عشر وهو المقر به فالى شبه هذه المسئلة يمكن

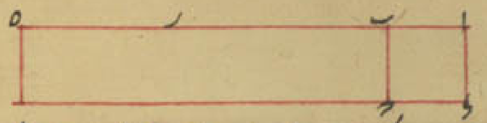
استخراجها

استخراجها بالثانية من المقرنات وان كان الاولى استخراجها
كما ذكرنا فلو فرضت احد العددين شيئا والاخر عشرون
الا شيئا مسطحهما عشرون شيئا الا مالا تعدل ستة وتسعين
ومالا فانقص العدد من مربع نصف عدد الاشياء يبقى
اربعة فجذره مع نصف عدد الاشياء وليكن اثنى عشر
وانقصه منه يكن ثمانية الاولى من المقرنات عدد يعدل
اشياء واموالا فكمل المال واحدا ان كان اقل منه ورد اليه ان
كان اكثر وحول العدد والاشياء الى تلك النسبة ويحصل
الرد والتكميل بقسمة عدد كل من العدد والاشياء والاموال
على عدد الاموال اما الرد فمثلا اذا عادل عشرون عددا
خمسة اموال وستة اشياء فقسمنا على الخمسة خرج اربعة
اعداد ومال واحد وشيء وخمس شيء واما في التكميل
فمثلا اذا عادل عشرون عددا ربع مال وخمسة اشياء
قسمنا على الربع خرج ثمانون عددا ومال واحد و
عشرون شيئا فثمانون عددا يعدل مالا وعشرون شيئا
ثم ربع نصف عدد الاشياء وزده على العدد وانقص



ثم جذر المجموع نصف عدد الاشياء ليبقى عدد المجهول برهانه فلنفرض
اب عدد الاشياء و ب ح الشيء و اح في ح ب د والمجموع مربع
ب ح اعني مالا واعدادا د في ب ح اعني اشياء بعدة اب و
نصف اب على ه فلان اب نصف على ه وزيد عليه ب ح يكون
اح في ب ح وهو العدد مع مربع ه ب نصف عدد الاشياء
د وهو مربع ه ح فاذا انقصنا ه ب الجذر ه ب نصف عدد
الاشياء يبقى ب ح الشيء وبوجه آخر لما كان العدد مساويا
لضعف ه ب في ب ح ومربع ب ح كما ذكر فاذا زيد عليه مربع
ه ب صار المجموع مساويا لمربع ه ح فاذا اسقطنا من ه ح الجذر
نصف عدد الاشياء اعني ه ب يبقى ب ح الشيء وبوجه آخر
لما كان العدد مساويا لضعف ه ب في ب ح ومربع ب ح
كما ذكر فاذا زيد عليه مربع ه ب صار المجموع مساويا لمربع
ه ح فاذا اسقطنا من ه ح الجذر نصف عدد الاشياء اعني
ه ب يبقى ب ح الشيء وبوجه آخر مثلا اذا عادل مال وستة
اشياء سبعة وعشرين عددا فلنفرض مربع اب ح د مالا
واعدادا ونخرج اب الى ان يصير ب ه مثل ستة اعداد وتمم

سطح



سطح ه ح فيكون ستة اشياء فسطح ه د وستة اشياء وهو معادل
للسبعة والعشرين لكن سطح ه د يحصل من ضرب ا ه في اب لان
اب اي مثل ب ه ساو فالسطح الذي يحيط به ه ا اب سبعة وعشرون
وه ب ستة وننصف ب ه على ز فلان ب ز نصف عدد وزيد
عليه اب يكون السطح الذي يحيط به ه ا اب مع مربع ب ز مساويا
لمربع از لكن ضرب ه ا في اب سبعة وعشرون ومربع ب ز تسعة
فمربع از ستة وثلثون وجذره ستة وهو از فاذا القينا منه
ب ز وهو ثلثة يبقى اب ثلثة وهو الشيء المجهول مثال اخر
لو زيد من العشرة بمجموع مربعه ومضروبه في نصف فيهما
اثنى عشر فافرضه شيئا فمربعه مال ونصف القسم الاخر خمسة
الا نصف شيء ومضروب الشيء فيه خمسة اشياء الا نصف
مال وخمسة اشياء تعدل اثنى عشر فاذا كملت بان تقسم
عدد كل من الاشياء والاموال والاعداد على النصف
يعني عدد المال يصير المال واحدا والاشياء عشرة والاعداد
اربعة وعشرون فمال وعشرة اشياء تعدل اربعة وعشرين
نقصنا الخمسة نصف عدد الاشياء من السبعة جذر المجموع

مربع نصف عدد الاشياء والعدد يبقى اثنان وهو المطلوب
قال فى الى شرح توضيحه ان مربع نصف عدد الاشياء خمسة و
عشرون وبزيادة العدد البالغ بعد التكميل اربعة وعشرون
فى ذلك المربع يبلغ تسعة واربعين وجذره سبعة لان
السبعة اذا ضربت فى نفسها يبلغ تسعة واربعين فاذا
نقصنا منه نصف عدد الاشياء اعنى الخمسة بقى اثنان و
هو المط وهذا المثال على سبيل التكميل واما على سبيل
الرد فمثاله عدد فى ضرب فى نفسه وزيد على الحاصل ضعفه
واضيف المجتمع الى مضروب العدد فى اثنى عشر حصل ثلثة
وستون فبعد العمل ينتهى الى ثلثة اموال واثنى عشر شيئا
تعدل ثلثة وستين وبعد الرد مال واربعة اشياء تعدل
احد وعشرين وعند تمام العمل يبقى ثلثة وهو المط
الثانية من المقترنات اشياء تعدل اعدادا واموالا فبعد
التكميل اى تكميل المال واحدا ان كان اقل منه او الرد ان كان
اكثر منه تقسيم عدد كل من الاعداد والاشياء والاموال
على عدد الاموال ليحول العدد والاشياء الى تلك النسبة

نقص

نقص العدد من مربع نصف عدد الاشياء وان زاد مربع
النصف عن العدد وان ساواه فنصف عدد الاشياء
الشئ المجهول وان نقص عنه فالمسئلة مستحيلة ويزيد
جذر الباقى على نصفها او ينقصه منه فالحاصل هو
الشئ المجهول اى يكون كل من المجتمع والباقى الشئ
المجهول بمعنى ان كلا منهما عدد اذا زيد على مربعه ذلك العدد المعين
يصير اضعافا له بتلك العدة لا ان كلا منهما يمكن ان يكون شيئا
فى المسئلة لامكان ان لا يصلح احدهما او كلاهما للجواب بالخصوصية
اعتبرت فيها كما اذا قيل اى عدد يكون اكثر من عشرة واقل
من عشرين اذا ضرب فى نصفه وزيد عليه اثنان وسبعون صار
عشرين مثلا له فاذا فرضته شيئا وضربته فى نصفه صار نصف
مال ليكون نصف مال واثنان وسبعون معادلا لعشرين شيئا
وهى المسئلة المذكورة ولا يصلح الاربعة ولا الستة والثلثون
للجواب ولو اكتفى بشرط كونه اكثر من عشرة كان الجواب ستة وثلثون
ولو اشترط كونه اقل من عشرين فقط فالاربعة جواب برأسه
لما كان مال واحد مع عدد معادلا لعدة من الاشياء فعدد الاشياء

لا محالة يكون اكثر من الشيء لان الشيء في الشيء هو
المال وعدد الاشياء يزيد بجميع المال فلنفرض

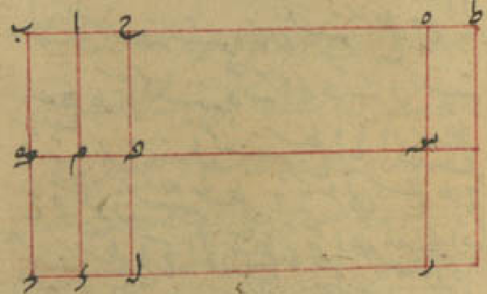


اب المنقسم على ج عدد الاشياء و ب ج الشيء
ولنكن ا د نصف ا ب عدد الاشياء ففي ج ب الشيء
يساوي مربع ج ب اعني المال و ا ج في ج ب هو العدد
فا ج في ج ب هو العدد ولان مربع د ب نصف عدد الاشياء
مساو لا ج في ج ب ومربع د ج الفضل بين النصف
والقسم فاذا اسقطنا ا ج في ج ب العدد من مربع
د ب نصف عدد الاشياء يبقى مربع د ج
واذا زدنا جذر الباقي على النصف حصل
احد قسمي ا ب او نقصنا منه حصل القسم
الاخر وبوجه اخر اذا عادل ثلثا مال
واربعة وعشرون عشرة اشياء يكون
بعد التكميل مال وستة وثلثون تعادل

خم

خمسة عشر شيئا ونجعل سطح ا ب ج د ثلثي
مال و ب ج شيئا فا ب ثلثا شيء وسطح ا د ز ه
اربعة وعشرون فسطح ه ج عشرة اشياء
لكن ب ج شيء ا د ب عشرة ونجعل سطح ب ج
الح مثل ب ا ونخرج ب ه الى ان يصير
ط مثل نصف ه ب ليكون نسبة ح ج الى ج ا
كنسبة ب ط الى ط ه وبعبارة اخرى
نجعل نسبة ب ج الى ج ا كنسبة ب ط الى ط ه
فب ط خمسة عشر ولان نسبة سطح ه ح الى
سطح ط ح كنسبة ه ب الى ط ب بل كنسبة
ا ب الى ح ب بل كنسبة سطح ا ج الى سطح
ح ج يكون نسبة سطح ه ج الى سطح ط ج
كنسبة سطح ا ج الى سطح ح ج اعني كنسبة ا ب
الى ح ب فسطح ه د ثلث سطح ط د لكن
سطح ه د اربعة وعشرون فسطح ط ل
ستة وثلثون لكن سطح ط ل ... وسطح

الذي يحيط به ط ح ح ا ب فمضروب ط ح في ح ب
ستة وثلثون فقد انتهينا الى قسمة ط ب وهو
وهو خمسة عشر بقسمين يكون مضروب ا ح في الاخر
ستة وثلثون وبربع نصف عدد الاشياء اي خمسة
عشر يكون ستة وخمسين وربعا فاذا انقصنا منه
السطح المذكور وهو ستة وثلثون يبقى عشرون
وربع اخذنا جذره فكان اربعة ونصفا زدناه على
سبعة ونصف او ننقص منه ليحصل المط مثالها



عدد ضرب ج نصف وزيد ع الى صلـ
اثنى عشر حصل خمسة امثال العدد فاضرب

شيئا

شيئا في نصفه بعد فرض المجهول شيئا حصل نصف مال فنضعفه مع
اثنى عشر يعدل خمسة اشيا وبعد التكميل يصير المال واحدا والعدد اربعة
وعشرين والاشيا عشرة فمال واربعة وعشرون يعدل عشرة اشياء
فانقص الاربعة والعشرين من تربيع خمسة وهي نصف عدد الاشيا يبقى
واحد وجذره واحد فان زدته او نقصته منها يحصل المطلوب وهو
الاربعة والستة الثالثة من المقترنات اموال تعدل عددا واشيا
فبعد التكميل ان ترد تزيد مربع نصف عدد الاشيا على العدد و تزيد
جذر المجموع على نصف عدد الاشيا فالمجتمع هو الشئ المجهول برهانه
لما كان عدة الاشيا في الشئ مع العدد يعدل المال فالعدد اقصر الشئ
فنفرض ا ب الشئ و ا ح منه عدة الاشيا فا ب في ا ح عدة الاشيا في ح ب

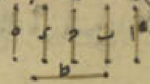


العدد ونصف ا ح على د فا د نصف على د وزيد فيه ح ب فسطح ا ب
في ب ح العدد مع مربع د ح نصف عدد الاشيا ومربع د ب فاذا
زدنا على جذر مجموع العدد ومربع نصف عدد الاشيا ا د نصف عدد الاشيا
صار ا ب الشئ وهو المطلوب مثالها عدد نقص من مربعه وزيد
على المربع حصل عشرة نقص من المال شيئا لكن العدد صار مثل الاشيا

يعدل عشرة بيانه انا نفرض المجهول شيئا فمربعه مال ونعد القا شيئ
عشرة نقص منه الاشياء واذا زيدا الباقي على المال حصل ان الاشياء معادلة
لعشرة وبعد الجبر مال يعدل عشرة وشيئا وبعد الرد مال يعدل
خمسة اعداد ونصف شيء فربع نصف عدد الاشياء مضافا الى الخمسة وربع نصف
ثمن اذ مربع ربع نصف ثمن جذره اثنان وربع ثلث ثمن فيه تسعة وربع
التسعة احد وثمانون وهو الحاصل الاول ومربع المخرج ستة عشر وهو الحاصل
الثاني فالخارج من قسمة الاول على الثاني خمسة ونصف ثمن تزيد عليه ربعا
وهو نصف عدد الاشياء يحصل اثنان ونصف وهو المطلوب لان مجموع
ستة وربع واذا انقص منه اثنين ونصف يبقى ثلثة وثلثة ارباع
ما ستة وربع صار ستة عشرة [illegible]
در مقترنات جبر از بعد رد وتکمیل تاره بجواب ارى این نکته نما اصحاب
نصف عدد اشيا در هر سه مربع کن در اول و در ثالث انرا بعدد افزا
کم کن تو عدد از وی در مسئله ثانی وز مجمع وباقی کس جذر روان بپیما
در اول و در ثالث تا شد بدست ارثا زان جذر نقص وافزا نصف عدد اشيا
وافزا در نکاه آن جذر زان [illegible] خوش کرد نکو تا ای جواب ابيه در مسئله وسطی

فايدة اذا كانت في المقترنات الثلث عدة الجنس المعادل للجنسين

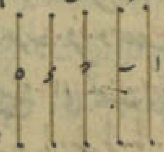
صورية المجموع عن الجنسين فهناك يكون الشيء واحدا او لا يحتاج الى
رد وتكميل وفي ثانيتها اذا قسمنا العدد على عدد الاموال فالخارج ابعد
الاموال مثل اذا عادل عشرة اشياء مالين وثمانية اعداد وقسمنا الثمانية
على الاثنين خرج اربعة فالاربعة وكذا الواحد جواب **الباب التاسع**
في قواعد شريفة وفوايد لطيفة لابد للمحاسب منها ولا غنا له عنها ولنقتصر
في هذا المختصر على اثني عشر **الاولى** وهي فاسخة لخاطر الخاطر اذا اردت
مضروب عدد في نفسه وفي جميع ما تحته من الاعداد فزد عليه واحدا
واضرب المجموع في مربع العدد فنصف الحاصل هو المطلوب او اضرب
المجموع في نصف مربع العدد فالحاصل هو المطلوب **مثاله** اردنا
مضروب التسعة كذلك ضربنا العشرة في احد وثمانين وهو مربع التسعة
حصل ثمانمائة وعشرة ونصفه اربعمائة وخمسة فالاربعمائة وخمسة هو المط
برهانه يتوقف على مقدمة هي هذه اذا كانت نسبة ا الى ب كنسبة ج
الى د وكان ب مضروبا في ا فيكون د مضروبا في ج وذلك لان
بالابدال نسبة ا الى ج كنسبة ب الى د فاذا ضرب ط في د وحصل ه
مثلا يكون بالشكل عشرين من السابعة الاصول نسبة ا الى ج كنسبة ب الى ه فكذلك نسبة
الى ب الى ه وهو المطلوب



ثم لنفرض الاعداد ا ب ج د ه و ز وهي اعداد على النظم الطبيعي
فمجموع تلك الاعداد ا ز والعدد الاخير ه ز ونخرج ه ز الى ان يصير ز ط
مثل الواحد ولان مضروب ه ز في نفسه وفي جميع ما تحته ضعف مضروب ه ز
في ا ز بالاولى من ثانية الاصول فنسبة ه ز الى ا ز كنسبة مربع ه ز الى [illegible] ه ز
في ا ز ثم من عشرين بعد الاصول لكن الاول اي مجموع تلك الاعداد على النظم
الطبيعي وهو ا ز يكون نصف مضروب ط ه في نصف ه ز كما عرفت فالثاني اي



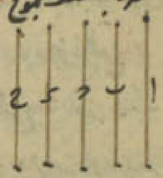
مضروب ه ز في نفسه وفي جميع ما تحته يكون نصف مضروب ط ه في نصف
مربع ه ز بالمقدمة المذكورة الثانية اذا اردت جمع الافراد من الواحد
على النظم الطبيعي فزد الواحد على الفرد الاخير وربع نصف المجتمع مثاله
جمع الافراد من الواحد الى التسعة فالجواب خمسة وعشرون برهانه
لتكن تلك الافراد ا ب ج د ه ولان الازواج الواقعة بين تلك
الافراد ينقص عدتها من عدة تلك الافراد بواحد فاذا زدنا واحدا



على الفرد الاخير يصير عدد ه ضعف عدة
الافراد [illegible] لان الاعداد المتوالية اذا كانت
الفضول بينها [illegible] فان مضروب

مجموع

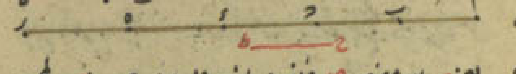
مجموع الطرفين في نصف عدتها ابدا بنصف مجموع الطرفين في عدتها ابدا وي
جميعها لكن نصف المجموع والعدة [illegible] وبان مربع نصف مجموع الفرد
الاخير مع واحد يا وهو المطلوب الثالثة جمع الازواج من الاثنين
دون الافراد تضرب نصف الزوج الاخير فيما يليه بواحد اي فيما يزيد عليه
بواحد مثاله من الاثنين الى العشرة ضربنا الخمسة في الستة برهانه
ليكن الاعداد ا ب ج د ه فلان الافراد الواقعة بين تلك الازواج ينقص
عدتها عنها بواحد ومع الفرد الاول يا ويها ومجموع عدة الافراد
والازواج يب [illegible] عدد ح يكون نصف عدد ح مثل عدة تلك الازواج
ونصف مجموع ا ح يزيد على عدتها بواحد لان الزوج الاول اثنان
فمضروب نصف مجموع ا ح في نصف ح [illegible] بعدة تلك الازواج



ب [illegible] جميعها كما مر لكن نصف مجموع ا ح
يزيد على نصف ح بواحد فنصف ح
فيما يزيد عليه بواحد [illegible] جميعها وهو المطلوب

الرابعة جمع المربعات المتوالية المبتدأة من الواحد على النظم
الطبيعي تزيد واحدا على ضعف العدد الاخير وتضرب ثلث المجتمع
في مجموع تلك الاعداد مثاله مربعات الواحد الى الستة زدنا على ضعفها

واحد او نصف المحصل اربعة ونصف فاضربه في مجموع تلك الاعداد وهو واحد
وعشرون فالاحد والستون جواب برهانه يتوقف على مقدمة هي ان
ثلث كل مربع [illegible] اي ثلثي مجموع الاعداد المتقدمة عليه بمرتبة واحدة وثلث
ذلك العدد فلنكن لبيانه اعداد ا ب ج د ه ز اقول ان مربع
ز العدد الاخير ضعف اه اي مجموع الاعداد التي قبله بمرتبة والعدد الاخير



يعني ز لان مضروب ز في نصف ما يزيد عليه بواحد [illegible] ولان ار المجموع
تلك الاعداد كما مر مضروب ز في نصفه وفي الواحد [illegible] والضعف ار
لكن ز في الواحد هو نفسه فمربع ز مثل اه ار فثلث مربع ز مساو
لثلث ضعف اه وثلث ز يعني ثلثي اه وثلث ز اذا ثبت هذا فنقول
ان ثلث مربع بج [illegible] اي ثلثي ار وثلث بج واذا ضربنا المجموع اد
في ثلثي بج وفي ثلث الواحد يعني في ثلث ضعف مجموع بج العدد الاخير
مع الواحد يكون [illegible] والمضروب ار في ثلثي بج وفي ثلث الواحد والمضروب
بج في ثلثي بج وفي ثلث الواحد لان مضروب المركب [illegible] في مضروبات
اجزائه لكن مضروب ار في ثلثي بج [illegible] والمضروب ار في ثلثي ار وفي
ثلث الواحد لان بج يزيد على ار بواحد فالمضروبات الحاصلة من ضرب

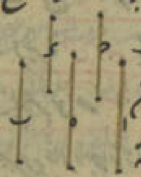
مجموع

مجموع اد في ثلثي بج وفي ثلث الواحد هكذا مضروب بج في ثلثيه وثلث واحد
ومضروب ار في ثلثيه وفي ثلثي واحد وفي ثلث واحد لكن ثلثا ار وثلثا
يساوي ار [illegible] اد مع ثلث بج يساوي ثلث مربع بج
كما مر واذا ضم اليه ثلثا مربع بج حصل مربع بج فالمضروبات مساوية
لمربعات بج وهو المطلوب وهكذا في اعداد ا ب ج د لان مضروب
اد اي مجموع الاعداد في ثلثي ده وفي ثلث الواحد [illegible] ومضروب مجموع اد
في ثلثي ده وفي ثلث الواحد ومضروب ده في ثلثيه وفي ثلث الواحد لكن
مضروب اد في ثلثي ده كمضروب اد في ثلثي بج وفي ثلثي الواحد فالمضروبات
الحاصلة من ضرب اد في ثلثي ده وفي ثلث الواحد هكذا اد في ثلثي بج وفي
ثلثي واحد وفي ثلث واحد و ده في ثلثيه وفي ثلث واحد لكن اد في ثلثي
بج وفي ثلثي واحد [illegible] مربع اد كما مر [illegible] في ثلثي واحد و ده
في ثلثيه وفي ثلث واحد [illegible] والمربع ده لان ثلثي اد وثلث ده
مثل ثلث مربع ده كما مر و ده في ثلثيه ثلثا مربعه فالمجموع مربع ده وهو المطلوب
وهكذا في غيرها الى سه جمع المكعبات المتوالية تربيع مجموع تلك الاعداد
المتوالية من الواحد مثاله مكعبات الواحد الى الستة ربع الاحد
والعشرين فالاربعمائة واحد واربعون جواب المراد مكعب العدد

مضروب مربعه فيه برهانه ليكن الاعداد اب ب ج ج د د ه فلان مربع
اه يزيد على مربع اد بمربع ده وضعف سطح اد في ده لكن ضعف اد في ده
مع مربع ده يساوي ضعف اد مع ده في ده لكن ضعف اد مع ده بي وي
مربع ده كما عرفت المضروب ضعف اد مع ده في مربع ده فيه اعني
مكعب ده ومربع اه يزيد على مكعب ده بمربع اد وايضا مربع اد يزيد



على مربع اج بمربع دج وضعف اج في دج بل ضعف اج مع دج في
دج في دج اعني مكعب دج فمربع اد يزيد على مكعب دج بمربع اج وهكذا نقول
ان مربع اج يزيد على مكعب بج بمربع اب ومربع اب هو مكعبه فمربع اه
كمكعبات اب بج جد ده وهو المطلوب السادسة اذا اردت مسطح
جذري عددين منطقين او اصمين او مختلفين فاضرب احدهما في الاخر و
جذر المجتمع جواب مثاله مسطح جذري الخمسة مع العشرين المجذر الماية
جواب برهانه ليكن العددان اب وجذرهما ج د و ه مسطح الجذرين
ولنسبة ا الى ه كنسبة ه الى د وكذلك
نسبة ب الى ه كنسبة د الى ج بالثامن
عشر من سابع الاصول فاه ب متناسبة

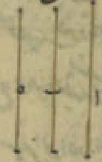


طادر

كما ذكر اقليدس في الشكل الحادي عشر من ثامنة كتاب الاصول فبالسابعة
التاسع عشر من سابع الاصول يكون مسطح اب كمربع ه وهو المطلوب
السابعة اذا اردت قسمة جذر عدد على جذر اخر فاقسم احد العددين
على الاخر وجذر الخارج جواب مثاله جذر ماية على جذر خمسة وعشرين جذره الاربعة جواب

برهانه ليكن العددان اب وجذراهما ج د صح

و ه الخارج من قسمة ا على ب و ط الخارج من قسمة ج على د فاقول ان ه مربع ط
لان نسبة ا الى ب كنسبة ه الى الواحد ونسبة ج
الى د كنسبة ط الى الواحد بحكم القسمة لكن ا مربع ج
و ب مربع د فه مربع ط وايضا نسبة ا الى ب
كنسبة ج الى د مثناة فنسبة ه الى الواحد
كنسبة ط الى الواحد مثناة لكن نسبة ط الى الواحد





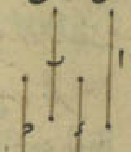
مثناة كنسبة مربعيهما والواحد مربع الواحد فه مربع ط وهكذا نقول
اذا اردت قسمة ضلع اول عدد على ضلع اول اخر فاقسم احد المضلعين
على الاخر فضلع اول الخارج جواب مثلا اذا كان ا مكعب ج و ب مكعب د
فه مكعب ط وقس عليه بقية المضلعات الثامنة اذا اردت تحصيل
عدد تام وهو الذي اجزاؤه اي مجموع الاعداد العادة له فاجمع اعدادا
متوالية من الواحد على التضاعف فالمجموع ان كان لا يعده غير الواحد

فاضربه في احدهما فالحاصل تام مثاله جمعت الواحد والاثنين والاربعة
فالثمانية والعشرون عدد تام توضيحه ان مجموع الواحد والاثنين والاربعة
سبعة وهو عدد اول لا يعده غير الواحد فاضربها في اخرها حصل ثمانية
وعشرون وهو عدد تام لان في اجزائه العادة له وهي النصف والربع
والسبع ونصف السبع وربع السبع برهانه ما ذكر اقليدس في الشكل
الثالث والثلثين من تاسع الاصول قال في الحاشية وتحصيل عدد تام
طريق اخر مشهور وهو ان ينقص من ضعف زوج الزوج وهو ما ينتهي بالتنصيف
الى الواحد واحد او تضرب الباقي بشرط ان لا يعده سوى الواحد وهو
الفرد الاول في الزوج الزوج المذكور فالحاصل عدد تام وقد نظم هذه القاعدة
المحقق الدواني في الاموزج فقال

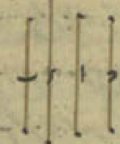
چون شد فرد اول ضعف زوج الزوج كم واحد بود مضروب بيش تام در رنها فعل زايد
وانا نظمت القاعدة التي ذكرتها فقلت

ز تضعيفات واحد فرد اول كر شود حاصل بتام از ضرب آن در زوج آخر بود حاصل
وينظر برهانها ايضا من الشكل المذكور التاسعة اذا اردت تحصيل
مجذور يكون نسبته الى جذره كنسبة عدد معين الى اخر فاقسم الاول على
الثاني فمجذور الخارج هو العدد مثاله مجذور نسبته الى الواحد

كنسبة الاثني عشر الى الاربعة فالجواب بعد قسمة الاثني عشر على الاربعة
تسعة وقيل كنسبة الاثني عشر الى التسعة فالجواب واحد وسبعة اتساع
لان جذره واحد وثلث اذ الخارج من قسمة الاثني عشر على التسعة واحد
وثلث ومربعه واحد وسبعة اتساع برهانه ليكن العددان ا ب
و ح الخارج من قسمة ا على ب و د مربع ح اقول فنسبة د مربع الخارج
الى ح الخارج كنسبة ا المقسوم الى ب المقسوم عليه وذلك لان عدد



ح في ب هو ا بحكم القسمة ومضروب ح
في نفسه هو د ولان نسبة د الى ح كنسبة ح
الى الواحد وكذلك نسبة ا الى ب كنسبة ح
الى د بحكم الضرب يكون نسبة د الى ح كنسبة ا الى ب وهو المطلوب
العاشرة كل عدد ضرب في اخر ثم قسم عليه وضرب الحاصل
في الخارج حصل مربع ذلك العدد مثاله ضربنا معدود
التسعة في الثلثة وما خارج قسمتها عليها حصل احد وثمانون
برهانه ليكن العددان ا ب ومسطحهما د والخارج من قسمة ا
على ب هو ح فلان ب ضرب تارة في ا وحصل د واخرى
في ح وحصل ا بحكم القسمة فبالثاني عشر من سابع الاصول



يكون نسبة د الى ا كنسبة ا الى ى
فمسطح الطرفين بعينه مضروب الى رج
فالحاصل كمربع الوسط الحادية عشرة

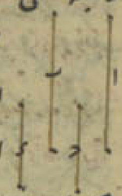
التفاضل بين كل مربعين ي وي مضروب جذريهما في تفاضل
الجذرين مثالها التفاضل بين ستة عشر وستة وثلثين عشرون لان
جذريهما عشرة وتفاضلهما اثنان ومضروب الاثنين في العشرة
عشرون برهانه ليكن الجذران اب ود وا اعظم ونفصل
من اب مثل د فلان فضل مربع اب على مربع ب د هو بعينه



مربع اى وضعف سطح اى في ىب لكن مربع اى وضعف سطح اى
في ىب سطح اد في اى لان اد في اى بعينه اب في اى وب د بعينه
في اى لكن اب في اى ب ي ومربع اى وسطح ب ى في اى فسطح اد
بعينه مجموع الجذرين في اى بعينه تفاضل الجذرين مثل تفاضل
المربعين وهو المطلوب الثانية عشر كل عددين قسم كل منهما
على الآخر وضرب احد الخارجين في الآخر فالحاصل واحد مثالها
الخارج من قسمة الاثنى عشر على الثمانية واحد ونصف وبالعكس ثلثان

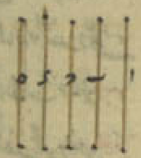
وسطهما

وسطهما واحد برهانه ليكن العددان اب والخارج من قسمة ا
على ب هو د وبالعكس ى ونسبة ا الى ب كنسبة د الى الواحد
ونسبة ب الى ا كنسبة ى الى الواحد بحكم القسمة ولان نسبة ا
الى ب كنسبة د الى الواحد يكون بالعكس نسبة ب



الى ا كنسبة الواحد الى د لكن نسبة ب الى ا كنسبة ى
الى الواحد فنسبة الواحد الى د كنسبة ى الى الواحد
وسطح الطرفين واحد فسطح الوسطين اى الخارجين يكون واحدا
وبوجه آخر لان نسبة د الخارج الاول الى الواحد كنسبة ا
الى ب ونسبة الواحد الى ى الخارج الثاني كنسبة ا المقسوم عليه ثانيا
الى ب المقسوم فالواحد وسط في النسبة بين د وى فيكون د في ى
كمربع الواحد اعني الواحد نفسه واعلم ان ما ذكره المصنف من تلك
المسائل لا يكفي في هذا الفن فلا بأس ان نذكر عدة منها
الاولى كل عدد نقسم على جذرين اصمين لعددين منطقين
فان ضرب الخارج في الفضل بين مربعي الجذرين يساوي ضرب المقسوم
في الفضل بين الجذرين ومنه يعرف وجود عدد يكون نسبته الى
فضل الجذرين الاصمين كنسبة عدد مفروض الى الفضل بين مربعي

نحن فيه كنسبة مجموع الضلعين الى مجموع ضلعي العددين مثلثة فنفيهما اى
بين الثالث والرابع عددا ان يتوالى الاربعة متناسبة ووسط مربع الثاني
في الرابع كمكعب ذلك الثالث اى كمكعب مجموع الضلعين البرهان
كل خمسة اعداد متوالية في النسبة فان مكعب اولها في اخرها يساوي



مال مال ثانيها ولتكن الاعداد ا ب ج د ه
نقول ان مكعب ا في ه يساوي مال مال ب
وذلك لان ا في ه كد في ب مربع ا في ه
كا في د في ب وا في د كب في ج مربع ا في ه كب في ب في ج فمخ
مربع ب في ج فمكعب ا في ه كا في مربع ب في ج لكن ا في ج هو مربع ب
فمكعب ا في ه كمربع ب في مربع ب اعني مال مال ب وقس عليه ما جاوز
الخمسة اي مال مال اول الاعداد الستة المتوالية في ب وسهما يساوي
كعب ثانيها وهكذا وبوجه اخر واعم لنسبة مكعب ا الى مكعب ب
كنسبة ا الى ب مثلثة اعني كنسبة ب الى ج مثلثة اعني كنسبة ب الى ه
فمكعب ا في ه لمكعب ب في ب فان كانت المتوالية ستة اعداد
نقول لنسبة مال مال ا الى مال مال ب كنسبة ب الى ج مربعة وبهذه
المقدمة نظهر لك كيفية جمع الضلعين الاولين لكل عددين يكونان

مثالثة

مثالثة مال مال وقس عليه ما بعده الى غير [illegible] لنا ان ننقص جذر عدد
من جذر عدد اخر وذلك بان نضرب احدهما في الاخر وننقص ضعف جذر
الحاصل من مجموع العددين فجذر ما بقي هو الباقي المطلوب مثاله
اردنا ان ننقص جذر الثمانية من جذر خمسين ضربنا الثمانية في الخمسين حصل
اربعمائة اخذنا جذره وهو عشرون نقصنا ضعفه وهو الاربعون
من مجموع العددين اعني ثمانية وخمسين بقي ثمانية عشر فجذر ثمانية عشر هو
فضل جذر خمسين على جذر ثمانية وبرهانه يظهر من ان مربع ... الحاصل
وليكن اب ب ج جذري العددين المعلومين فجذر مسطح العددين يساوي
اب في ب ج وضعفه اعني ضعف اب في ب ج مع مربع اج يساوي



مربعي اب ب ج فاذا نقصنا ذلك الضعف من مجموع العددين اللذين
هما مربعا اب ب ج بقي مربع اج فجذر الباقي هو اج المطلوب
اذا اردت ان تستخرج اضلاع [illegible] لجذر جذر عدد كما اذا اردنا
ان نستخرج جذر جذر ستة عشر نضرب ثلثه في نفسها والحاصل في نفسه
فيحصل احد وثمانون نضربه في ستة عشر فيحصل الف ومائتان وستة
وتسعون ونستخرج جذر جذره وهو ستة فان اردت ثلث جذر جذر

ستة عشر ناخذ منها الثلث وهو جزء من احد وثمانين نضربه في ستة عشر
يحصل ستة عشر جزءا من احد وثمانين لجذر جذره وهو اثنان من ثلثة جذر
جذر ستة عشر وان اردت ربعه اخذت منها الربع وهو جزء من مأتين
وستة وخمسين فنضربه في ستة عشر فيحصل ستة عشر جزءا من ٢٥٦
وهو نصف الثمن لجذر جذره وهو نصف نصف اقول وذلك لان الستة
عشر في المثال فرض مالا حيث اثبتنا له جذر جذر فاذا اردنا ان نجمع
ثلثة امثاله او ثلثه او ربعه ينبغي ان ناخذ للثلثة او الثلث او الربع او
غيره ذلك مالا فيكون مضروب ذلك في ١٦ هو مالا مطلوبنا
الرابعة في جمع جذري عددين الصحيحين وتفريق احدهما من الاخر
نقسم الاكثر على الاقل وناخذ جذر الخارج فنسبة جذر الاكثر الى جذر الاقل
كنسبة جذر الخارج الى الواحد فنسبة الواحد الى مجموع الواحد وجذر الخارج
كنسبة جذر الاقل الى مجموع جذري العددين فنضرب مربع ذلك المجموع
في العدد الاقل ليحصل مجموع جذري العددين مثاله نريد ان نجمع جذري
الخمسة والخمسة والاربعين قسمنا الاكثر على الاقل خرج تسعة اخذنا جذره
فكان ثلثة فنسبة جذر ٤٥ الى جذر ٥ كنسبة الثلثة الى الواحد ونسبة الواحد
الى مجموع الثلثة والواحد وهو اربعة كنسبة جذر الخمسة الى مجموع جذري

الخمسة والخمسة والاربعين فنضرب مربع الاربعة في الخمسة يحصل ثمانون فجذره
ب د اي مجموع جذري ٥ و ٤٥ وللتفريق نقول نسبة الواحد الى الاثنين
كنسبة جذر الخمسة الى فضل جذر الخمسة والاربعين عليه الثامنة
كل عددين قسم مجموعهما على كل منهما فمسطح الخارجين مثل مجموع الخارجين مثاله
قسمنا العشرين على الاربعة وعلى الستة عشر فخرج خمسة وواحد وربع و
الاول في الثاني ستة وربع مساو لمجموعهما برهانه ليكن العددان اب
بج والخارج من قسمة اج على اب هو ده وعلى بج هو رح نقول فضرب ده
في رح ب د في ره رح معا وذلك لان الخارج من قسمة اج على اب
ب د اي مجموع خارج قسمة اب على نفسه اعني واحدا وخارج قسمة بج
على اب ونقسم ده بط عليها مثلا ان يكون دط واحدا والخارج من

قسمة اج على بج
ب د اي مجموع خارج
قسمة بج على نفسه اعني واحدا وخارج قسمة اب على بج وليكن رح
فرح واحد فلان ده في رح يساوي مجموع دط الواحد في رح
اعني رح نفسه وطه في رح المساوي لطه في رح اعني طه نفسه
وطه في سح لكن طه في سح هو دط الواحد لكونهما الخارجين من قسمتي

كل منهما اربع على الآخر فرده فربع ب وربع مجموعهما وهو المطلوب

الباب العاشر في مسائل متفرقة بطرق مختلفة تشحذ
ذهن الطالب اي تحد حدته او تجعله حادا وتمرنه في استخراج المطالب
اعلم ان لبعض المطالب تعقيبات يصعب فهمها فينبغي ان يمعن النظر في
لوازمها ليسهل اتيانها بسبب تلك التصرفات حتى يؤول الى المعادلة وقيل
يوجد مسئلة لا يحتاج في حلها الى بعض التصرفات المذكورة بالتحقيق والتدبر

مسئلة عدد ضوعف وزيد عليه واحد وضرب الحاصل
في ثلثة وزيد عليه اثنان وضرب المبلغ في اربعة وزيد عليه ثلثة بلغ خمسة
وتسعين فما هو فعملنا ما يجب بان فرضنا المجهول شيئا وضعفناه صار
شيئين وبزيادة الواحد وضرب الحاصل في ثلثة وزيادة اثنين
عليه حصل ستة اشياء وخمسة اعداد وضربناها في اربعة وزدنا على
الحاصل ثلثة فانتهى الى اربعة وعشرين شيئا وثلثة وعشرين عددا
يعدل خمسة وتسعين وبعد اسقاط المشترك فالاشياء تعدل اثنين
وسبعين وهي الاولى من المفردات فاقسم العدد على عدد الاشياء
وخارج القسمة ثلثة وهو المطلوب وبالخطأين فرضناه اثنين
فاخطأنا باربعة وعشرين ناقصة لان الاثنين بعد العمل على ما يجب

يرتقي الى احد وسبعين وهو ناقص عن المطلوب باربعة وعشرين
ثم فرضناه خمسة فاخطأنا بثمانية واربعين زائدة لان الخمسة بعد العمل
يرتقي الى مائة وثلثة واربعين وهي زائدة على المطلوب بثمانية و
اربعين فالمحفوظ الاول الحاصل من ضرب المفروض الاول في الخطأ
الثاني اي مضروب الاثنين في ثمانية واربعين وهو ستة وتسعون والثاني
اي الحاصل من ضرب المفروض الثاني في الخطأ الاول يعني مضروب الخمسة
في اربعة وعشرين مائة وعشرون فقسمنا مجموعهما على مجموع الخطأين لان
احدهما زائد والآخر ناقص خرج ثلثة وهو المطلوب وبالتحليل
نقصنا من الخمسة والتسعين ثلثة وبقي العدد الى ان قسمنا اعدادا
وعشرين على ثلثة ونقصنا من السبعة واحدا ونصف الباقي وهي
بعض الشيء ونصف الباقي مسئلة ان قيل قسم العشرة
بقسمين يكون الفضل بينهما خمسة فبالجبر افرض الاقل شيئا فالاكثر
شيء وخمسة ومجموعهما شيئان وخمسة تعدل عشرة فالشيء بعد المقابلة
اثنان ونصف لان بعد اسقاط المشترك تعدل خمسة اعدادا
وشيئين وهي الاولى من المفردات والخارج من قسمة الخمسة على اثنين
اثنان ونصف وهو الاقل فالاكثر سبعة ونصف وبالخطأين

وفرضنا الاقل ثلثة فالاكثر سبعة والفضل بينهما اربعة وهي ناقصة
عن الخمسة بواحد فالخطأ الاول واحد ناقص ثم فرضناه اربعة
فالاكثر ستة والفضل بينهما اثنان فالخطأ الثاني ثلثة ناقصة
والفضل بين الخطائين خمسة لان مضروب المفروض الاول في الخطأ
الثاني تسعة وهي المحفوظ الاول ومضروب مفروض الثاني في الخطأ
الاول اربعة وهي المحفوظ الثاني والفضل بينهما خمسة وبين الخطائين
اثنان والخارج من قسمة الخمسة على الاثنين اثنان ونصف
وبالتحليل اعلم ان التصرفات المناسبة لخواص المسؤول عنه
ولوازمه يسمى بالتحليل والتركيب كما نقل عن المصنف في الحاشية
من ان اطلاق التحليل على هذا العمل اصطلاح اهل الحساب والظاهر انه من
من ضبط التمثيل [illegible] الى التحليل والتعاكس لما كان الفضل بين
قسمي كل عدد ضعف الفضل بين نصفه وبين كل منهما وهو ظاهر
لانا اذا فرضنا القسمين اب بج وتنصف اج على ه ونجعل



مثل بج فهدب مثل ه‍ج وبان لان الباقي بعد الالقاء مثل ه‍ج وبين
[illegible] وبين ه‍ج وبان فاذا زدت نصف [illegible] الفضل على النصف

يبلغ سبعة ونصفا او نقصته منه يبقى اثنان ونصف فالاقل اثنان
ونصف والاكثر سبعة ونصف مسئلة مال زدنا عليه خمسه
وخمسة دراهم ونقصنا من المبلغ ثلثه وخمسة دراهم لم يبق شيء
فبالجبر افرض المال شيئا ثم زد عليه خمسه وخمسة دراهم فيصير شيئا وخمس
شيء وخمسة دراهم واذا نقص منه شيء وخمس شيء وخمسة دراهم
ثلثها يبقى اربعة اخماس شيء وثلثة دراهم وثلث لان ثلث ستة
اخماس [illegible] وثلث خمسة واحد وثلثان واذا نقصت خمسة دراهم
منه اي من اربعة اخماس شيء وثلثة دراهم وثلث لم يبق شيء كما اعطى
اي فهو معادل الخمسة وبعد اسقاط المشترك اربعة اخماس شيء تعدل
درهما وثلثين لان ثلثة وثلث اذا نقص منه خمسة يبقى واحد وثلثين
وهي الاولى من المفردات فاقسم واحدا وثلثين على اربعة اخماس يخرج
اثنان ونصف سدس وهو المطلوب توضيحه ان المخرج المشترك
خمسة عشر ومضروب المقسوم فيه خمسة وعشرون ومضروب المقسوم
عليه فيه اثنا عشر والخارج من قسمة الاول على الثاني اثنان ونصف
سدس وهو العدد المطلوب لان الخمسة خمسة وعشرون نصف
سدس وبزيادة خمسة عليه خمسة اثنان ونصف ومع خمسة

سبعة ونصف وثمنه اثنان ونصف فاذا انقضى مع خمسة دراهم
لم يبق شيء **وبالخطائين** فرضناه خمسة وزدنا عليه خمسه وخمسة دراهم
بلغ احد عشر ونقص منه ثمنه بقي ثمنه وثمنين وخمسة دراهم بقي
اثنان وثلث فالخطأ الاول اثنان وثلث زايد او ثمنين
اي فرضناه ثمنين وزدنا عليه خمسه وخمسة دراهم بلغ سبعة وخمسين
واذا نقص منه ثمنه بان جعلناه بلغ سبعة وثمنين خمس ويكون
ثمنه اثنا عشر خمس وثلث خمس بقي اربعة وعشرون خمس وثلثا خمس
وهو ناقص عن الخمسة بثلث خمس فالخطأ الثاني ثلث خمس ناقص
فالمحفوظ الاول ثلث لان المضروب الخمسة في ثلث الخمس ثلث او نقول ب
الخمسة في صورة الكسر احد عشر واحد الخمسة واذا نسبناه الى المخرج ثلثه الخمس
عشر خمسة عشر خمس ثلث والمحفوظ الثاني اربعة وثلث لان
الحاصل من ضرب الاثنين في اثنين وثلث واثني عشر قسمة مجموعهما
على مجموع الخطائين عشر اثنين وثلث وثلث خمس اي اثنان وخمس لان
لان المخرج المشترك خمسة عشر وثلثه وثلث خمسة ستة وهي خمس ان
فاذا حصل قسمة الخمسة اي المجموع اي المجموع المحفوظين على اثنين وخمسين
اثنان ونصف سدس لان المضروب المقسوم في المخرج المشترك

ثم

خمسة وعشرون والمقسوم عليه فيه اي عشرة والخارج اثنان ونصف سدس
وبالتحليل خذ الخمسة التي لا يبقى بعد القاء ثمنها شيء وزد عليها ضعفها
لانه ثلث المنقوص اذ كل عدد نقص عنه ثلثه كان نصف الباقي مساويا
للمحذوف كاملا ثم انقص من المجتمع الخمسة وخمس الباقي اي من اثنين ونصف
سدسه اذ هو خمس مزيده لان كل عدد نقص منه سدسه يكون
خمس الباقي مثل المحذوف وبعد نقصان السدس من اثنين ونصف
بقي اثنان ونصف سدس لانه ثلثون نصف سدس وسدسه خمسة
بقي خمسة وعشرون نصف سدس وهو اثنان ونصف سدس
مسئلة حوض ارسل فيه اربعة انابيب يملأه احدها في يوم
والبواقي بزيادة يوم على النظم الطبيعي ففي كم جزء من اجزاء اليوم
يمتلي الحوض فبالاربعة المتناسبة لا ريب ان الاربع تملأ في يوم
مثلي الحوض ونصف سدسه لان مخرج النصف والثلث والربع اثني عشر
ومجموعها من المخرج ثلثة عشر وهي واحد ونصف سدس فالنسبة بينها
اي بين اليوم وبين مثلي الحوض ونصف سدسه كنسبة الزمان المط
الى الحوض فالطرف الاول هو اليوم الواحد والاوسط الاول مثلي
الحوض ونصف سدسه والاوسط الثاني الزمان المطلوب والطرف

الاخر الحوض الواحد فالمجهول احد الوسطين وهو الوسط الثاني
فالنسبة واحدا وهو سطح الطرفين الى اثنين ونصف سدس
وهو الطرف المعلوم لخمسين وخمس خمس اذ المنسوب اليه خمسة وعشرون
نصف سدس والمنسوب اثنا عشر نصف سدس فعلم ان الزمان المطلوب
هو خمس يوم وخمسة اعني انها تملأه في اثني عشر جزءا من خمسة وعشرين
جزءا من يوم واحد وبوجه اخر الاولى ان يقال وعبارة اخرى
ان ربع يملأ في يوم حوضا هو خمسة وعشرون جزءا اجابه الاول اثنا عشر
امتلاء كل جزء في جزء من اليوم فيمتلئ الحوض في اثني عشر جزءا من خمسة وعشرين
جزءا من يوم فيكون نسبة الحوضين كنسبة الزمانين فان قيل
والطلق الفم واسفله بالوعة تفرغه في ثمانية ايام فلا ريب ان الرابع
تملأ في يوم ثمن الحوض اذ البالوعة تفرغ نصف ما تملأه الانبوبة
الرابعة فالاربع تملأ فيه مثل ثلث الحوض وثمنه وعشرين جزءا من اربعة
وعشرين جزءا منه لان مخرج النصف والثلث والثمن اربعة وعشرون
ومجموعها من المخرج ثلثة وعشرون فنسبة يوم واحد الى ذلك
اي الى الحوض خمسة اسداسه وثلثة ارباع سدسه كنسبة الزمان
المطلوب الى الحوض فالمجهول احد الوسطين فالنسبة سطح الطرفين

الى الوسط

الى الوسط المعلوم بأربعة وعشرين جزءا من سبعة واربعين جزءا من يوم
لان المنسوب اليه سبعة واربعون ربع سدس والمنسوب اربعة وعشرون
ربع سدس وعلى الوجه الاخر تملأ في يوم حوضا هو سبعة واربعون
جزءا اجابه الاول اربعة وعشرون والباقي ظاهر اي تملأ كل جزء من
الحوض في جزء من اليوم فيمتلئ الحوض في اربعة وعشرين جزءا من سبعة
واربعين جزءا من يوم مسئلة سمكة ثلثها في الطين وربعها
في الماء والخارج منها ثلثة اشبار كم اشبارها فبالاربعة المتناسبة
اسقط الكسرين من مخرجهما اي اسقط الثلث والربع من اثني عشر يبقى
خمسة والاثني عشر بمنزلة سمكة يكون ثلثها في الطين وربعها في الماء
والخارج خمسة اشبار فنسبة الاثني عشر اليها اي الى الخمسة الباقية
بعد القاء الثلث والربع كنسبة المجهول الى الثلثة الباقية بعد القاء
الثلث والربع منها فالمجهول احد الوسطين والخارج من قسمة سطح الطرفين
اي الستة والثلثين على الوسط المعلوم اي الخمسة سبعة وخمس وهو المطلوب
لان قسمة ستة وثلثين خمس ثلثة اثنان وخمسان وربعه واحد اربعة
اخماس والباقي خمسة عشر خمسا اي ثلثة ونسبة المطلوب الى الثلثة
مثلاه وخمساه لان الستة مثلاه والستة اخماس خمس خمسة عشر خمسا

كما ان نسبة الاثنى عشر الى خمسة كذلك وبالجبر ظاهر لانك ان فرضت
المجهول شيئا ونقصت منه ثلثه وربعه يبقى ربع شئ وسدسه وهو
يعادل ثلثه وهذا معنى قوله تعادل شيئا الا ثلثه وربعه اعنى ربع
شئ وسدسه وثلثه ثم تقسمها على ما مر ان فى الاول من المعادلات اذا
قسم العدد على الشئ يخرج المطلوب على الكسر اعنى ربع شئ وسدسه
مخرج عام اى سبعة وخمس بيانه ان مخرج المشترك بين الربع والسدس
اثنى عشر ومضروب المقوم فيه ستة وثلثون والمقوم عليه فيه خمسة
لان مضروب الربع فى الاثنى عشر ثلثه والسدس فيه اثنان والمجموع
خمسة واذا ارتفع قسمة ستة وثلثين على خمسة سبعة وخمس وهو المط
وبالخطائين اظهر لانك تفرضها اولا اثنى عشر فاخطات باثنين
زايدين ثم اربعة وعشرين فاخطات بسبعة زايدة والمحفوظ الاول
اربعة وثمانون والثانى ثمانية واربعون فيكون الفضل بين المحفوظين
ستة وثلثين وبين الخطائين خمسة واذا ارتفع قسمة الاول على الثانى
سبعة وخمس وبالتحليل تزيد على الثلثة مثلها وخمسيها لان
الثلث والربع من كل عدد يساوى ما بقى وخمسيه وهو ظاهر
وقس على ذلك [illegible] النسبة بين الكسور الملقاة وبين ما بقى

فى المخرج المشترك وتزيد على العدد الذى اعطاه السائل بمقتضى
تلك النسبة وهذا العمل الاخير من خواص هذه الرسالة فان قال السائل
فلو قيل عدد نقص منه نصفه وخمسه بقى اربعة فانقص من العشرة
سبعة وهى مثلا الثلثة وثلثها فزد على الاربعة مثليها وثلثها يحصل
ثلثة عشر وثلث وهو المطلوب لانه اربعون ثلث والنصف وخمسه
تسعة وثلث مسئلة رجلان حضرا بيع دابة فقال احدهما
للآخر ان اعطيتنى ثلث ما معك على ما معى تم لى ثمنها وقال الآخر ان
اعطيتنى ربع ما معك على ما معى تم لى ثمنها فكم مع كل منهما وكم الثمن
فبالجبر تفرض ما مع الاول شيئا وما مع الثانى ثلثه لوجوب الثلث
ان يكون له ثلث صحيح واى عدد له ثلث فان اخذ الاول
منها درهما كان معه شئ ودرهم وهو الثمن وان اخذ الثانى من الاول
ربع ما مع الاول كان معه ثلثه دراهم وربع شئ يعدل
شيئا ودرهما وهو الثمن كما عرفت وبعد المقابلة اى بعد
اسقاط ربع الشئ والدرهم من كل من المتعادلين يبقى درهمان يعدلان
ثلثة ارباع شئ فالشئ وهو ما مع الاول يخرج من قسمة العدد على
عدد الاشياء درهمان وثلثا وما مع الثانى الثلثة المذكورة فالثمن

ثمنه دراهم فاذا الحصة الكسور كان مع الاول ثمانية ومع الثاني تسعة
والثمن احد عشر درهما وهذه المسئلة يسأل لتعيين في اعداد غير متشابهة
ولا يستخرج اجزاءها وامثالها المراد بامثالها ما يكون صورة الكسر فيها واحدا
طريق استخراجها حسن من الطرق المشهورة وهو ان تنقص من مسطح مخرجي الكسرين
واحدا ابدا يبقى ثمن الدابة ثم احد الكسرين يبقى ما مع احدهما ثم الاخر
يبقى ما مع الاخر ففي المثال ينقص من الاثنى عشر واحدا ثم اربعة ثم ثلثة
ليبقى كل من المجهولات الثلثة والطريق الذي يستخرج به ما يكون صورة
الكسر فيها واحدا ام لا هو ان تنقص من مسطح مخرجي الكسرين احد الكسرين
ليبقى ما مع احدهما ثم الاخر يبقى ما مع الاخر ثم تزيد على احدهما ما على
الاخر ليحصل ثمن الدابة مثلا ان قال احدهما للاخر ان اعطيتني اربعة
اخماس ما معك على ما معي تم لي ثمنها وقال الاخر ان اعطيتني خمسة اسداس
ما معك على ما معي تم لي ثمنها فانقص من ثلثين مسطح المخرجين اربعة اخماسه
يبقى ستة ثم خمسة اسداسه يبقى خمسة فيكون ما مع احدهما ستة وما
مع الاخر خمسة فاذا زدنا على الخمسة خمسة اسداس الستة بلغ عشرة
وهو ثمن الدابة ثم على الستة اربعة اخماس الخمسة حصلت ايضا عشرة
مسئلة ثمن اقداح حلوة احدها باربعة ارطال عسلا والاخر

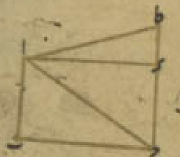
بخمسة

بخمسة خلا والاخر بتسعة ماء صبت في اناء واحد فخرج سكنجبينا ثم قسمت
الاقداح منه فكم في كل من كل فاجمع الاوزان اي الاربعة والخمسة والتسعة
وهي ثمانية عشر رطلا واحفظ المجتمع واضرب ما في كل قدح في كل من الاوزان
الثلثة واقسم الحاصل على المحفوظ فالخارج ما فيه اي في ذلك القدح
من النوع المضروب فيه فتضرب الاربعة في نفسها وتقسم الحاصل اي تقسم
مربع الاربعة على المحفوظ ولان المقسوم اقل من المقسوم عليه فالنسبة منه
ففي الرباعي ثمانية اتساع رطل عسلا ثم في الخمسة كذلك اي تضرب الاربعة
في الخمسة وتقسم الحاصل على المحفوظ ففيه اي في الرباعي رطل وتسع خلا
ثم في التسعة كذلك ففيه رطلان ماء والكل اربعة بعين جميع ما في قدح العسل
من العسل والخل والماء اربعة ارطال العسل ينقص من الرطل تسع و
الخل يزيد عليه بذلك فهما معا رطلان والماء رطلان قال في الحاشية
هذا هو العمل بالاربعة المتناسبة لنسبة ثمانية عشر المزدوجة الى ما فيه
من العدد مثلا وهو اربعة ارطال كنسبة الاربعة المزدوجة الى ما فيها
من العدد فالمجهول الطرف وقس عليه البواقي ثم تضرب الخمسة في نفسها
وقسم الحاصل على المحفوظ يخرج رطل وثلثة اتساع ونصف تسع
خلا والاربعة اي تضرب الخمسة في الاربعة وقسم الحاصل على المحفوظ

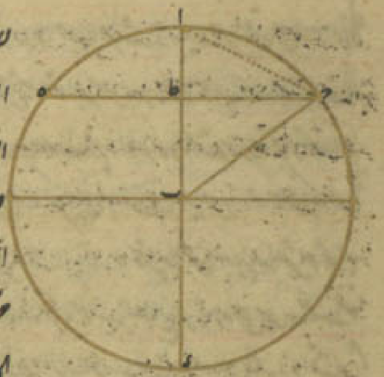
خرج رطلان وثلث عسلا وتسعه اى تقرب بخمسه وتسعه والحاصل
كذلك خرج رطلان ونصف ماء وتضعف ما يكمل الخامس رطلا وثلثه
اتساع ونصف خلا ورطلا وتسع عسلا ورطلان ونصف ماء والكل
خمسه ثم تضعف ذلك بتسعه يكمن في التسعه رطلان عسلا ورطلان
ونصف خلا واربعة ارطال ونصف ماء والكل تسعه بيانه ان
الخارج من قسمة مربع التسعه على المحفوظ اربعة ارطال ونصف ماء
والخارج من قسمة مضروب التسعه في الاربعه على المحفوظ رطلان
عسلا والخارج من قسمة مضروبها في الخمسه على المحفوظ رطلان ونصف
خلا والكل تسعه **مسئله** قيل لشخص كم مضى من الليل فقال ثلث
ما مضى يساوي ربع ما بقى فكم مضى وكم بقى فبالجبر تفرض الماضي شيئا
والباقي اثنى عشر الا شيئا اذ عدد الساعات المعوجه اثنى عشر
فثلث الماضي اى ثلث الشئ يعدل ثلثه الا ربع شئ اذ ربع اثنى
عشر الا شيئا ثلثه الا ربع شئ وبعد الجبر اى بعد اتمام الناقص
بالربع وزيادة مثله على الاخر ثلث الماضي وربعه يعدل ثلثه
فالخارج من القسمه خمسه وسبع لان مضروب المقسوم في المخرج المشترك
ستة وثلثون والمقسوم عليه فيه سبعه والخارج من قسمة الاول

على الثاني خمسه وسبع وهو الساعات الماضيه فالباقيه ستة وستة
اسباع ساعه وثلث الماضي واحد وخمسة اسباع سبعا وربع الباقي [illegible]
الا بالنسبه جعل الماضي شيئا والباقي اربع ساعات لاجل الربع فثلث
الشئ ايضا واربع ساعه فاثنى الماضي ثلث ساعات والكل سبع فنسبه
الثلثه الى السبعه كنسبة المجهول الى الاثنى عشر فاقسم مسطح الطرفين على الوسط
يخرج خمسه وسبع وان اردت ان تستخرج الباقي فنقول نسبة الاربعه
الى السبعه كنسبة المجهول الى الاثنى عشر فالخارج من قسمة مسطح الطرفين على
الوسط المعلوم ست وستة اسباع ساعه وهو المطلوب **مسئله**
رمح مركوز في حوض والخارج عن الماء خمسة اذرع مال مع ثبات طرفه حتى
لاقى راسه سطح الماء فكان البعد بين مطلعه في الماء وموضع ملاقاة
راسه له عشرة اذرع كم طول الرمح فبالجبر تفرض الغايب في الماء شيئا
فالرمح خمسة وشئ ولا ريب انه بعد الميل وتر قائمه احد ضلعيها العشرة
الا ذرع والاخر قدر الغايب منه غير الشئ فمربع الرمح خمسه وعشرون
ومال وعشرة اشياء ومربع العشرة والشئ غير مائة ومال بحكم العروس
وهو ان كل مثلث قائم الزاوية فان مربع وتر زاوية القايمه مساو لمربعي ضلعيها
وبعد اسقاط المشترك فهو مائه وخمسه وعشرون يعدل عشرة اشياء

معادله خمسة وسبعين والخارج من القسمة سبعة ونصف وهو القدر الغائب
في الماء فالرمح اثنى عشر ذراعا ونصف ولاستخراج هذه المسئلة ونظائرها
طرق اخرى تطلب مع براهينها من كتابنا الكبير وفقنا الله تعالى لاتمامه
قال في الحاشية من تلك الطرق عمل الخطأين بان تفرض الرمح خمسة عشر فمربعه
مائتان وخمسة وعشرون ومربعا الضلعين الآخرين مائتان فالخطأ الاول
خمسة وعشرون ثم تفرضه عشرين فالخطأ الثاني خمسة وسبعون والمحفوظ
الاول الف ومائة وخمسة وعشرون والمحفوظ الثاني خمسمائة والفضل
بين المحفوظين ستمائة وخمسة وعشرون وبين الخطأين خمسون وخارج القسمة
اثنى عشر ونصف وهو المطلوب انتهى **اقول** وبالهندسة فرضنا الرمح
اب ونرسم على ب ببعد ب ا دائرة ا د ه و ج موضع ملاقات راس
سطح الماء ونصل ج د فيقطع الدائرة سطح الماء على نقطة ج ه و ا ط خارج
وهو قدر الخارج من الماء خمسة اذرع و ج ط من سطح الماء عشرة اذرع
فلان اب عمود على قطر د ه فهو قد ينصفه على ط فج ط ط ه متساويان
فيكون سطح ج ط في ط ه كسطح ا ط في ط د لكن ج ط في ط ه مائة اذرع
فاذا قسمته على ا ط اعني خمسة اذرع خرج ط د اعني عشرون ذراعا
وبانضمام ا ط عليه يصير خمسة وعشرون ذراعا وهو ضعف ا ب



لكان



لان ا د نصف
القطر ونصفه
اثنى عشر ونصف
وهو المطلوب
اقول يظهر
من ذلك ان نصف
الخارج من قسمة
مربع ما بين مطلعه وموضع ملاقاة راسه سطح الماء على ما يخرج منه من سطح
الماء مع المقوم عليه قدر الرمح **وبوجه اخر** نصل ا ج فمربعه مائة
وخمسة وعشرون ونسبته اي القطر الى ا د كنسبة ا د الى ا ط السهم
للقوس التي وترها ضعف ج ط فاذا ضربنا ا ط مائة وخمسة وعشرون
فاذا قسمناه على ا ط خرج خمسة وعشرون وهو القطر فالرمح اثنى عشر
ونصف فنصف الخارج من قسمة مجموع مربعي ا ط ط ج على ا ط قدر الرمح
خاتمة قد وقع للحكماء الراسخين في هذا الفن مسائل صرفوا في حلها
افكارهم ووجهوا الى استخراجها انظارهم وتوسلوا الى كشف
نقابها بكل حيلة وتوسلوا الى رفع حجابها بكل وسيلة فما استطاعوا

الى سبيل ولا وجدوا عليها مرشدا او دليلا فهي باقية على عدم الانحلال
من قديم الزمان مستصعبة على سائر الاذكياء الى هذا الان وقد ذكر
علماء الفن بعضها في مصنفاتهم واوردوا اشطرا منها في مؤلفاتهم
تحقيقا لاشتمال هذا الفن على المستصعبات الابيات واعلاما على
بدع عدم العجز في الحسابيات وتحذيرا للمحاسبين عن التزام الجواب
عما يورد عليهم منها وحكا لاصحاب الطبايع الوقادة على حلها والكشف عنها
وانا اوردت في هذه الرسالة سبعة منها على سبيل الانموذج اقتداء بهم
واقتفاء لاثارهم وهي هذه **الاولى** عشرة مقسومة بقسمين اذا زيد على
كل جذره وضرب المجتمع في المجتمع حصل عدد مفروض قال في الحاشية
كل منهما عدد وهذا القيد لاخراج تقسيمها الى الواحد وتسعة **الثانية**
مجذور ان زدنا عليه عشرة كان المجتمع جذرا وان نقص منه كان
للباقي جذر **اقول** لا يمكن ان يوجد مجذور بالصفة المذكورة
برهانه ان كل مجذور يزيد على المجذور الذي تحته بضعف جذر
ذلك المجذور الناقص مع واحد فالزيادة يكون بعدد فرد وان
كان التفاضل بين الجذرين باثنين فيزيد المجذور الاكثر على الاقل
باربعة امثال جذره مع مجذور الاثنين اي الاربعة فان كان احد

الجذرين

الجذرين واحدا والاخر ثلثة فضلت مجذوريهما يكون بثمانية لا بعشرة
وان كان احدهما اثنين والاخر اربعة فالتفاضل بين المجذورين
يكون باثنى عشر فبالطريق الاولى لا يمكن ان يكون احدهما ثلثة والاخر
خمسة وايضا لا يمكن ان يكون التفاضل بين الجذرين بثلثة او اكثر فظهر
انه لا يمكن ان يوجد جذر المجموع مجذور مع العشرة فضلا عن ان يكون
بعد نقصانها منه جذر وفي بعض النسخ او نقصانها منه
الثالثة اقر لزيد بعشرة الا جذر ما لعمرو ولعمرو بخمسة الا جذر ما لزيد
الرابعة عدد مكعب قسم بقسمين مكعبين **الخامسة** عشرة مقسومة بقسمين
اذا قسم كلا منهما على الاخر وجمع الخارجين كان المجتمع مساويا لاحد
قسمي العشرة **السادسة** ثلثة مربعات متناسبة مجموعها مربع
السابعة مجذور اذا زيد عليه جذره ودرهمان او نقص منه
جذره ودرهمان كان المجتمع او الباقي جذرا هذا اقول لا يمكن ان يوجد
مجذور بتلك الصفة كما مر برهانه في الثانية **واعلم** ايها الاخ
العزيز الطالب لنفائس المطالب اني قد اوردت لك في
هذه الرسالة الوجيزة عجائب الجواهر العزيزة من نفائس عرائس قوانين
الحساب ما لم يجتمع الى الان في رسالة ولا كتاب فاعرف قدرها

ولا ترخص مهرها ولا تمنعها عن المستحق لها ولا تعرفها الا لحريص
على ان يكون بحيث ولا تبذلها لكثيف الطبع من الطلاب لئلا تكون معلقا
كالدرر في اعناق الكلاب فان كثيرا من مطالبها حرى بالصيانة عن كتمانه
حقيق بالاستتار عن اكثر اهل هذا الزمان فاحفظ وصيتي اليك
والله حفيظ عليك

قد وقع الفراغ من تبييض هذا الكتاب المستطاب من نسخ خط الحبر
على يد مصنفه الفقير المحتاج الى رحمة ربه الباري محمد بن قريش محمد حسن محمد البروي
عاملهم الله بلطفه السرمدي في اصيل يوم الجمعة الثاني من العشر الاول
من الشهر الحادي عشر من السنة التاسعة من العشر العاشر من المائة الاولى من الالف
الثاني من الهجرة النبوية المصطفوية على هاجرها الف الف من الثناء والتحية

سنه ١٠٩٩

٣٤٩

٣٤٨